



Identification, simulation et effets des dépenses de transport dans une politique urbaine. Deuxième phase : LASCAR " Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts d'Aménagement des Rues ". Présentation et mise en œuvre

Bruno Faivre d'Arcier, Dominique Mignot, Patrick Moreau, Jean-Louis Routhier, Abdoulaye Tounkara

► **To cite this version:**

Bruno Faivre d'Arcier, Dominique Mignot, Patrick Moreau, Jean-Louis Routhier, Abdoulaye Tounkara. Identification, simulation et effets des dépenses de transport dans une politique urbaine. Deuxième phase : LASCAR " Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts d'Aménagement des Rues ". Présentation et mise en œuvre. 1988. halshs-00612652

HAL Id: halshs-00612652

<https://shs.hal.science/halshs-00612652>

Submitted on 29 Jul 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Institut National de Recherche
sur les Transports et leur Sécurité
I.N.R.E.T.S.**

**Laboratoire d'Economie des Transports
L.E.T.**

**IDENTIFICATION, SIMULATION ET EFFETS
DES DEPENSES DE TRANSPORT DANS UNE POLITIQUE URBAINE**

Deuxième phase :

L.A.S.C.A.R.

**"Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts
d'Aménagement des Rues"**

PRESENTATION ET MISE EN OEUVRE

Mai 1988

**Recherche-expérimentation financée par le Secrétariat Permanent du Plan Urbain
et réalisée par :**

**Bruno FAIVRE D'ARCIER
Département Economie et Sociologie des Transports
Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité**

**Dominique MIGNOT
Patrick MOREAU
Jean-Louis ROUTHIER
Abdoulaye TOUNKARA
Laboratoire d'Economie des Transports**

RESUME

Le système LASCAR est un outil d'aide à la gestion des chantiers de voirie, conçu pour les services techniques des collectivités territoriales. Implanté sur micro-ordinateur compatible PC, il utilise des logiciels commerciaux standards (tableur, base de données) et ne nécessite pas de connaissances informatiques particulières. Il se compose de trois modules : analyse de la structure des coûts et production des devis estimatifs à partir d'un bordereau de tâches, base de données Travaux permettant de faire des bilans d'opérations ou d'exercices budgétaires, module d'interrogation sur base cartographique type RGU, permettant la recherche d'informations sur des tronçons de voie. Ce rapport présente l'état d'avancement de cette recherche-expérimentation menée avec la Ville de Mâcon. La méthode d'analyse des coûts et les procédures d'utilisation sont successivement présentées. Les premiers résultats produits à partir d'un chantier réalisé en 1987, servent à illustrer l'intérêt de cette méthode de gestion, qui reste compatible avec la comptabilité communale officielle.

FICHE RESULTATS

Après avoir défini une méthode d'analyse de la structure des coûts des chantiers de voirie (cf. rapport de 1ère phase, Janvier 1987), la deuxième étape de cette recherche-expérimentation, menée avec la collaboration de la Ville de Mâcon, a consisté à mettre au point une procédure informatisée d'aide à la gestion de la voirie : cette phase a conduit à concevoir un produit dénommé LASCAR (Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts d'Aménagement des Rues), utilisable sur micro-ordinateur compatible PC.

Ce rapport rappelle dans une première partie, les principes généraux de cette méthode, qui s'appuie sur deux éléments principaux. En premier lieu, un découpage des chantiers de voirie en "opérations élémentaires", résultant du croisement entre une localisation par "tronçons" et par "noeuds", et un repérage des zones de travaux homogènes selon la nature des aménagements : six classes de nature permettent de distinguer les opérations de création, de modification, de renouvellement, de réfection, de réparation et d'entretien. En second lieu, l'utilisation d'un "bordereau de tâches élémentaires", utilisé pour les devis estimatifs des chantiers, permet de caractériser les dépenses effectuées selon les infrastructures concernées (voie, stationnement, trottoir, espace vert, espace libre et réseaux) et les types de travaux (acquisition, démolition, structure, surface, éclairage, signalisation, mobilier urbain et autres).

La mise au point de fichiers de travail avec le Tableur "Multiplan 3" permet ainsi de produire des devis estimatifs pour les appels d'offre et les pièces nécessaires au suivi des chantiers. De même, ce système fournit une décomposition de la structure des dépenses pour comprendre les écarts de coûts entre chantiers ou selon les variantes d'aménagement. Enfin, il propose une caractérisation des aménagements selon 20 classes de "finalités" (volontés d'aménagement) et 25 classes de "mesures" (solutions techniques mises en oeuvre pour atteindre les "finalités"). Ainsi LASCAR est-il un véritable outil d'aide à la gestion, puisqu'il permet un suivi et une évaluation des dépenses de voirie pour une collectivité locale.

L'ensemble des données produites à l'occasion des chantiers est stockée dans une base de données, réalisée avec le logiciel "DBase 3 Plus" et permet, selon des principes s'inspirant de la comptabilité analytique, de produire des récapitulatifs annuels des dépenses, ainsi que des bilans, soit sur un aménagement de voirie particulier, soit sur un exercice budgétaire. La structure de cette base est totalement compatible avec la comptabilité communale de type M12 (communes de plus de 10 000 habitants) et recense les dépenses de la classe 9 (ventilation par fonctions).

Complément indispensable pour faciliter la recherche d'informations, LASCAR comprend un module d'interrogation sur base cartographique, dénommé EDIPLAN : à partir des données du Répertoire Géographique Urbain (ou de tout autre base repérant les tronçons de voie par les coordonnées X,Y de leurs extrémités), ce logiciel produit un schéma de voirie qui permet, par simple pointage à l'écran de rechercher les informations correspondantes, dans n'importe quelle

base de données utilisant le même code de localisation et conçue avec le logiciel "DBase". Enfin EDIPLAN permet la production de cartes de synthèse, comme celle de la localisation des travaux de voirie sur une ou plusieurs années.

La deuxième partie du rapport décrit l'ensemble des procédures liées à la mise en oeuvre et à l'utilisation de LASCAR et présente les diverses options proposées dans la base de données des travaux de voirie et dans le fichier Rues.

LASCAR étant d'ores et déjà installé dans le service chargé de la voirie à Mâcon, le rapport présente les résultats obtenus par cette méthode sur un chantier de réfection d'un axe important de la ville (3ème partie). Bien qu'il ne s'agisse que d'un exemple d'une portée limitée, les données de synthèse produites, notamment les prix moyens au mètre carré, permettent de se faire une idée des différences de coûts existant entre les types d'infrastructures d'une part, entre les opérations de renouvellement, de réfection ou de modification d'autre part. L'utilisation sur l'ensemble de l'année 1988 à Mâcon fournira prochainement des résultats plus complets.

Ce sera l'occasion (3ème phase de la recherche) de produire quelques éléments de prévision ou de simulation sur des domaines peu connus comme les dépenses de fonctionnement induites par l'investissement sur plusieurs années, d'évaluer les durées de vie des voies urbaines selon les types de trafic, et par conséquent de prévoir l'état du "capital voirie" et le rythme de renouvellement des infrastructures. Ces divers éléments devraient permettre de concevoir des indicateurs de suivi de l'évolution du budget voirie et de concevoir un tableau de bord : dérive des charges, évolution des prix, localisation des travaux, etc.

Conçu à l'origine pour le suivi des dépenses de voirie (en investissement comme en fonctionnement), ce système est de fait utilisable pour tout chantier de travaux publics dont les tâches sont du même type que celles du bordereau : travaux d'assainissement, d'espaces verts, etc. Tout à fait adapté à des villes moyennes utilisant la micro-informatique, il est envisagé de produire une version "gros système" pour des collectivités plus importantes, ainsi que d'adapter LASCAR au cas particulier de la voirie départementale.

SOMMAIRE

INTRODUCTION : Une réorientation vers un outil d'aide à la gestion de la voirie	3
I - PREMIERE PARTIE : Mise en oeuvre de la grille et test des méthodes d'affectation	5
A - Le découpage en opérations élémentaires	5
1 - Un croisement localisation / nature de l'aménagement	6
2 - Le découpage en nature d'aménagement : Trois orientations possibles	6
3 - Un choix discutable	7
B - Ventilation des dépenses et bordereau des tâches	8
C - Finalités, mesures et modes	9
1 - Affectation des finalités et des mesures	9
2 - L'affectation modale	11
II - DEUXIEME PARTIE : Procédures de l'analyse des dépenses de voirie	15
A - Présentation de L.A.S.C.A.R.	15
1 - Analyse des coûts et saisie des données	15
2 - La production de bilans et récapitulatifs	16
3 - EDIPLAN : un logiciel cartographique d'interrogation	17
B - Présentation des procédures	21
1 - La phase estimative	22
2 - Les phases "passation des marchés" et "réception des travaux"	26
3 - La phase bilan	26
4 - Sauvegarde des fichiers	27
5 - Conclusion sur les procédures	29
C - Présentation de la base de données Travaux	30
1 - Recherche de fiches dans la base de données	33
2 - Saisie ou modification des données	34
3 - Production de bilans	35
4 - Récapitulatifs annuels	37
5 - Cartes de synthèse	38
6 - Appel du tableur Multiplan	38
7 - Appel du fichier RGU	39

III - TROISIEME PARTIE : Application à un cas réel, le Boulevard des Neufs Clés	43
A - Présentation du projet	43
1 - Le contexte du projet	43
2 - Les caractéristiques du Boulevard des Neufs Clés	45
3 - Le travail de décomposition en "opérations élémentaires"	47
B - Application de la procédure au Boulevard des Neufs Clés : exemples	49
1 - Au niveau d'une localisation	49
2 - Au niveau d'une opération élémentaire	52
C - Analyse du réaménagement du Boulevard des Neuf Clés	54
1 - Bilan du réaménagement	54
2 - Structure des coûts	57
3 - Les enseignements d'un premier bilan	60
CONCLUSION : Les orientations de la troisième phase de la recherche	61
ANNEXES	65
A - Bilan détaillé de l'aménagement du Boulevard des Neuf Clés	67
B - Quelques exemples de sorties graphiques avec EDIPLAN	87

AVANT PROPOS

Ce rapport présente l'état d'avancement d'une recherche-expérimentation prévue sur trois ans, menée conjointement par l'INRETS et le LET pour le compte du Secrétariat Permanent du Plan Urbain et en collaboration avec la Ville de Mâcon.

Une première phase de la recherche a consisté à élaborer une grille d'analyse des dépenses de voirie permettant à la fois de comprendre la formation des coûts, de comparer les écarts de prix selon les aménagements. La connaissance de la structure des coûts et la caractérisation des aménagements sur les plans de leurs finalités, des mesures mises en oeuvre et de l'affectation modale fournissent les éléments nécessaires à l'évaluation et au suivi des dépenses de voirie d'une collectivité locale. Un premier rapport, intitulé "Elaboration d'une grille fonctionnelle d'analyse des dépenses de transport urbain " (Janvier 1987) présente les principales caractéristiques de cette méthode.

La deuxième phase a été orientée vers la mise en oeuvre de cette grille sur un aménagement réel et vers la mise au point d'une procédure opérationnelle de saisie et de traitement des données au moyen de logiciels adaptés. Ce rapport présente l'état d'avancement de la recherche, ainsi que cette procédure dont l'informatisation a donné lieu à un produit dénommé LASCAR (Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts d'Aménagement des Rues).

Une troisième et dernière phase doit permettre, par une mise en oeuvre sur un exercice budgétaire complet, de tester la pertinence de l'ensemble de la méthode, de vérifier l'opérationnalité de l'outil informatisé et d'étudier sa transférabilité.

INTRODUCTION

UNE REORIENTATION VERS UN OUTIL D'AIDE A LA GESTION DE LA VOIRIE

A la suite de la première phase de la recherche (cf. 1er rapport), qui a permis de mettre au point une méthode d'analyse de la structure des coûts des chantiers de voirie, une certaine réorientation des objectifs de cette expérimentation nous a semblé nécessaire. Il était initialement prévu pour cette deuxième phase de la recherche de mettre l'accent sur quatre points principaux :

- Mise en oeuvre de la grille et test des méthodes d'affectation
- Procédures de saisie et de traitement des informations
- Réflexion sur la nature du tableau de bord
- Prise en compte des autres types de travaux

A l'occasion d'une note d'avancement intermédiaire (Septembre 1987), il a été proposé de modifier ce programme, en raison du retard pris dans l'informatisation du service chargé du suivi des travaux de voirie. En effet les délais d'acquisition du matériel et des logiciels de base, de formation du personnel à l'utilisation de LASCAR, ont été tels qu'il n'était plus possible de traiter tous les points prévus.

Un première réorientation a consisté à mettre la priorité sur les deux premiers points de ce programme, l'opérationnalité des procédures étant une condition indispensable avant d'entreprendre les deux derniers. Nous les présenterons donc successivement avant de fournir les premiers éléments résultant de l'application de cet outil d'aide à la gestion à un chantier de voirie exécuté en 1987. La mise au point du tableau de bord et la prise en compte des autres travaux feront l'objet de la troisième phase de la recherche.

Plus fondamentalement, notre objectif était de traiter l'ensemble des dépenses de transport urbain, c'est-à-dire la voirie et les transports collectifs. Une telle ambition sur trois ans était excessive, et nous avons fait le choix, en accord avec le Secrétariat Permanent du Plan Urbain, de concentrer notre action sur la voirie. Plusieurs raisons président à ce choix.

En premier lieu, nous estimons que la structure des coûts dans les réseaux de transports collectifs est mieux connue, car d'une part il s'agit d'entreprises privées, d'autre part des travaux de recherche ont été ou sont actuellement menés sur ce thème, notamment par l'INRETS (modèle CAMEL) et le LET (modèle QUIN-QUIN).

A l'inverse, si la structure des coûts des infrastructures routières est bien maîtrisée pour la rase campagne (réseau national ou départemental, et autoroutes), la voirie urbaine présente des spécificités telles que les données disponibles ont un caractère trop monographique pour permettre des analyses de structure. En effet, l'ancienneté des voies, la présence de réseaux techniques souterrains (assainissement, gaz,...), la diversité des "utilisateurs" sont autant de raisons qui interdisent des comparaisons au niveau des coûts globaux. Un effort méthodologique sur l'analyse de la

structure des coûts est indispensable pour mieux comprendre la nature et l'évolution de ces dépenses. C'est ce que nous avons tenté au cours de la première phase.

En second lieu, notre démarche résultait de la volonté de mettre en place un système comptable spécifique aux dépenses de transport. Mais sur un plan comptable, il n'est pas évident de traiter ensemble la voirie et les transports collectifs, qui relèvent d'enveloppes budgétaires de nature différente. Dans le cas (très simple) de Mâcon, les travaux de voirie relèvent de la compétence directe de la commune, alors que les transports collectifs font l'objet d'un contrat de concession auprès d'un exploitant privé : les dépenses à la charge de la commune sont en principe la couverture d'un déficit d'exploitation lié à l'existence de tarifs sociaux. Appliquer une méthode d'analyse des coûts à une dotation globale annuelle ne signifie pas grand chose, il faudrait l'appliquer aux dépenses de l'exploitant, ce qui suppose son accord. De plus, au cours de l'année, la Ville a confié l'exploitation de son réseau TCU à un nouvel exploitant...

Enfin, le problème de la mise au point des "Comptes Publics de Déplacements Urbains" est l'objet d'un programme d'études et de recherches spécifiques, animé par le CETUR.

Ces divers éléments nous ont amené à penser que notre contribution à une meilleure connaissance des coûts des transports urbains, serait plus efficace en allant jusqu'au bout sur la mise au point d'une méthode d'analyse des coûts de voirie, plutôt que de disperser nos efforts sur un domaine plus vaste, mais sans pouvoir entrer dans le détail, du fait des contraintes sur la durée de la recherche.

Parallèlement, l'expérimentation menée avec la ville de Mâcon ne peut aboutir à un produit non fini, alors que la coopération établie sur ce projet nous apparaît comme une occasion rare d'associer des objectifs de recherche à des nécessités opérationnelles.

Ce faisceau convergent de raisons nous a donc incité à abandonner l'aspect transports collectifs dans notre démarche, au profit de la conception d'un système d'aide à la gestion de la voirie. Nous parlons ici de système, car notre recherche ne se contente pas d'une proposition d'analyse théorique de la formation des coûts : c'est un ensemble qui se compose d'une méthode d'analyse, de procédures de gestion des chantiers, d'évaluation et de suivi des budgets voirie, et d'un outil informatisé.

Nous présenterons donc successivement les aspects de méthode, les procédures, l'outil informatisé, puis un exemple de mise en oeuvre sur un chantier, avant de conclure sur les perspectives prévues pour la dernière phase de cette recherche-expérimentation.

PREMIERE PARTIE

MISE EN OEUVRE DE LA GRILLE **ET TEST DES METHODES D'AFFECTATION**

Pour tester la méthode d'analyse des coûts, élaborée au cours de la première phase de la recherche, divers chantiers de voirie ont été examinés afin d'avoir un large éventail de situations. Le dernier dossier, celui de la "réfection du boulevard des Neufs Clés" a permis d'associer deux personnes du service chargé de la voirie à Mâcon, tant pour leur formation propre que pour nous permettre de corriger des imperfections ou des ambiguïtés dans les procédures que nous proposons.

Les résultats concernant ce dossier seront analysés dans la troisième partie de ce rapport. Nous nous contenterons, dans cette première partie, de préciser les modifications apportées à la méthode.

A - Le découpage en opérations élémentaires

Rappelons que la méthode est fondée sur un découpage des projets de voirie en "opérations élémentaires", résultant du croisement entre une localisation en tronçon et en noeud, et une nature d'aménagement, pour laquelle nous avons distingué six classes :

Création : toute opération visant à créer une nouvelle infrastructure, qu'il s'agisse d'une chaussée, d'une zone piétonne, d'un parc de stationnement, etc... Ce sont les travaux neufs proprement dits.

Modification : tout aménagement visant à modifier l'espace viaire existant du point de vue de son usage : élargissement de chaussée, modification d'un carrefour,.....

Renouvellement : dans ce cas, les caractéristiques de l'espace viaire ne sont pas changées et les travaux sont engagés parce que cette infrastructure est entièrement à refaire. L'usure a provoqué son obsolescence (nécessité de refaire la structure d'une chaussée par exemple).

Réfection : à la différence du cas précédent, l'équipement n'est pas "mort", et il est possible de prolonger sa durée de vie par des travaux d'une ampleur plus limitée : c'est la reprise d'un tapis d'enrobés par exemple.

Réparation : cette classe correspond à l'ensemble des opérations ponctuelles, comme l'intervention sur un équipement défectueux, le rebouchage des "nids de poule", etc...

Entretien : regroupe tous les petits travaux d'entretien courant réalisés par les ateliers municipaux : espaces verts, nettoyage, etc...

Le découpage en nature d'aménagement vise à remplacer (sans la supprimer pour autant) la traditionnelle distinction entre investissement et fonctionnement, dont la nature comptable n'est pas toujours adaptée à la nature réelle des travaux et ne permet pas une évaluation approfondie.

Les six classes ainsi distinguées correspondent bien à des natures d'aménagement différentes et une relation schématique peut apparaître avec la distinction comptable :

- Investissement :

- création
- modification
- renouvellement ("grosses réparations")

- Fonctionnement :

- réfection ("petites réparations" souvent en régie)
- réparations
- entretien

Il ne s'agit ici que d'une analogie, car dans la pratique, la distinction investissement / fonctionnement fait référence à des imputations budgétaires. Ainsi par exemple, certains travaux en régie sont pris sur une enveloppe investissement et donnent lieu à des virements de crédits à destination des services techniques de la voirie.

1 - Un croisement localisation / nature de l'aménagement

La définition de l'opération élémentaire (OP) vise à satisfaire une certaine homogénéité des éléments de base constituant un aménagement de voirie. En règle générale, tout aménagement est multiforme, car il répond à plusieurs volontés d'aménagement sur une même localisation.

Le découpage en tronçons et en noeuds apparaît comme un niveau optimal de localisation, car il permet un repérage géographique simple et cohérent avec le RGU (Répertoire Géographique Urbain), et parce qu'il correspond à la méthode usuelle de travail au niveau des études et des plans. Un découpage plus fin, du type Point Kilométrique, ou même un recensement métrique, nous semblent très lourds à gérer, compte tenu de la finalité du système, qui reste une évaluation de la politique de voirie au travers d'une comptabilité spécifique.

Le parti retenu a été d'opérer un premier découpage selon la localisation, afin de définir clairement les surfaces de chaque tronçon ou chaque noeud, sans qu'il n'y ait de problème aux frontières entre les deux, ni d'instabilité des découpages dans le temps. La règle est, en résumé, celle de la "dernière perpendiculaire commune", sur l'espace public tel qu'il est défini sur le plan cadastral (limite des parcelles). Cette règle tend à donner aux noeuds leur surface maximale, ce qui correspond à la pratique des chantiers de voirie (le traitement des carrefours déborde toujours un peu sur les voies adjacentes).

Dans un second temps, il s'agit d'effectuer, pour chaque localisation, un découpage selon la nature des aménagements. Plusieurs possibilités s'offrent alors.

2 - Le découpage en nature d'aménagement : trois orientations possibles

Ce découpage peut en effet donner lieu à des résultats différents selon que l'on raisonne à partir des tâches réalisées ou des zones en travaux.

a - Première option :

Sur un tronçon donné, on repère les tâches réalisées et pour chaque type de tâche, l'on détermine à quelle nature elle correspond. Par exemple, le compactage de fond de forme suppose un décaissement et donc fait référence à une opération de renouvellement.

Il s'agit alors de sommer les tâches par classe de nature pour une localisation donnée et l'on constitue ainsi les opérations élémentaires pour cette localisation.

Cette méthode a pour avantage de faire une ventilation par nature au niveau le plus fin. Son inconvénient est double : elle est lourde et peut être ambiguë, car elle ne se réfère pas à des volontés d'aménagement sur des espaces.

b - Deuxième option :

Pour une localisation donnée, l'on repère les travaux effectués en cherchant des zones (espaces travaillés) homogènes par leur nature. Exemple : le renouvellement d'une partie de la chaussée, la réfection d'un trottoir (qui peut alors comprendre le changement des candélabres), etc... Une fois ces zones définies, l'on repère les tâches correspondantes pour chiffrer le coût de l'opération élémentaire.

Cette façon de procéder respecte l'idée d'une homogénéité de l'aménagement élémentaire. Elle est plus simple et permettra une affectation des finalités, mesures et modes correspondant plus à la réalité des volontés d'aménagement.

Il y a là autant d'opérations élémentaires que de zones homogènes selon la nature, sur la localisation étudiée.

c - Troisième option :

C'est une variante de la deuxième. En effet, le repérage des zones peut mettre en évidence plusieurs zones séparées spatialement pour la localisation étudiée, mais correspondant à des natures identiques. Par exemple, sur un tronçon, l'on peut créer un trottoir et un arrêt de bus (type oreille). Il pourrait alors apparaître logique de définir deux opérations élémentaires. Cela a cependant pour conséquence d'en multiplier le nombre.

Dans cette troisième option, nous faisons l'hypothèse que ce cas est peu fréquent, mais aussi que toutes les opérations de même nature renvoient à une même volonté d'aménagement ; par conséquent, il n'est pas nécessaire d'en faire des opérations élémentaires différentes et nous pouvons les agréger.

Il y a alors au maximum six opérations élémentaires pour une localisation donnée.

3 - Un choix discutable

Le choix que nous avons retenu dans la procédure actuellement mise en oeuvre à Mâcon, correspond à la troisième option.

Par rapport à la première option, nous insistons ainsi sur le fait que ce n'est pas la nature des tâches qui fait la zone, mais bien la volonté d'aménagement. Pour être plus concret, si l'on est amené à créer un muret (de décoration ou de sécurité) sur un espace que l'on souhaitait modifier, la zone correspondra bien à une "modification" dans son ensemble, muret compris.

Ce choix est cependant contestable, car il peut ne pas rendre compte de la grande diversité des opérations pouvant exister sur un noeud ou un tronçon.

Il pose en fait un problème de fond quant à la manière d'approcher le suivi des dépenses de voirie. Ainsi une option donnant lieu à un découpage très fin en nature d'aménagement / surface travaillée homogène (deuxième option) se rapproche d'une analyse en termes de logique d'aménagement, puisqu'il s'agira de définir, pour chaque zone travaillée, la raison de l'aménagement et donc la nature des travaux à réaliser. Par contre la troisième option, donnant lieu

à un découpage en nature d'aménagement / localisation, correspond plus à une logique de chantier, dans laquelle la distinction des zones travaillées selon la volonté d'aménagement importe peu.

La troisième option, plus opérationnelle et par là même plus proche des préoccupations des personnels de la ville de Mâcon chargés de mettre en place la procédure, semble être le meilleur choix à cette étape de l'expérimentation. Elle sera mise à l'épreuve durant l'année 1988, à la fin de laquelle le choix définitif pourra être fait.

Cette logique peut cependant donner lieu à quelques exceptions. C'est notamment le cas pour l'éclairage public. Comme pour la signalisation lumineuse, l'éclairage public est un réseau particulier. Faut-il le traiter comme un réseau propre et imputer ces dépenses dans la catégorie d'infrastructure "Réseaux" ? Ou bien doit-on considérer que l'éclairage public est ici un équipement de la voirie et donc l'affecter en conséquence selon les voies, le stationnement, les trottoirs, etc...C'est la solution retenue. Cependant l'on peut se trouver en face d'un chantier ne concernant que l'éclairage public, comme ce serait le cas d'un changement de tous les candélabres d'une rue (passage aux halogènes par exemple). Dans ce cas, nous estimons qu'il faut créer une fiche opération élémentaire propre et non pas ventiler les dépenses selon les autres opérations élémentaires sur le tronçon ou noeud considéré.

Cette façon d'opérer conduit donc à une partition du tronçon ou du noeud concerné, entre des opérations élémentaires diverses et distinctes, et des zones non travaillées. L'étape suivante consiste à ventiler les dépenses sur chaque opération élémentaire à partir du recensement des tâches correspondantes.

B - Ventilation des dépenses et bordereau des tâches

La grille d'analyse des coûts élaborée lors de la première phase s'appuie sur une décomposition des travaux en tâches élémentaires, selon une procédure actuellement en oeuvre dans les services de la ville de Mâcon. L'Atelier Infrastructure et Signalisation a été amené à concevoir un nouveau "bordereau de tâches" qui comprend désormais 135 rubriques, soit environ 270 prix unitaires permettant de couvrir la quasi-totalité des travaux de voirie (et de réseaux) confiés à des entreprises extérieures. Le bordereau de tâches se distingue d'un bordereau de prix, dans la mesure où il ne se limite pas au prix d'un équipement ou d'un matériau (qui varie selon les fournisseurs), mais fournit des prix qui intègrent les frais de mise en oeuvre ou d'installation de cet équipement ou matériau. Le prix unitaire de la tâche est fixé par l'entreprise lors de la réponse aux appels d'offre. Le bordereau de tâches mémorise quant à lui, un prix moyen résultant de l'ensemble des propositions faites pour un exercice budgétaire. Cette procédure permet ainsi de suivre l'évolution des prix des marchés et de pouvoir réaliser facilement des devis estimatifs pour les chantiers à l'étude.

Notre premier travail a donc consisté à analyser ce bordereau de tâches pour décider des règles d'affectation de ces dépenses élémentaires selon la grille d'analyse : ventilation selon le type d'infrastructure concernée (réseaux, chaussée, stationnement, trottoirs, espaces verts et espaces libres) et selon le type de dépenses (acquisition, démolition, structure, surface, éclairage, signalisation, mobilier urbain et autres).

Les tâches sont classées dans le bordereau général selon la nature des travaux (acquisition, démolition, structure, surface, éclairage, signalisation, mobilier urbain, autres). Lorsque cette nature est clairement identifiable, l'affectation par type d'infrastructure se fait en règle générale au moyen d'un code de ventilation au prorata des surfaces travaillées.

Par rapport aux clés initiales de ventilation, il a été nécessaire de rajouter un groupe de clés permettant une affectation selon les surfaces totales du noeud ou du tronçon (et non plus seulement les surfaces travaillées). En effet, certains aménagements, comme les travaux d'éclairage public ou

de signalisation concernent l'ensemble du tronçon ou du noeud et non la seule partie qui a supporté des modifications. Les nouvelles clés de ventilation sont résumées dans le tableau suivant.

Tab.1 : Clés de ventilation selon les surfaces (en pourcentage)

CLES	RESEAUX	VOIE	STAT.	TROT.	E.VERTS	E.LIBRES	
0		m2Tvx	m2Tvx	m2Tvx	m2Tvx	m2Tvx	Au prorata surfaces Travaux
1	100%						Tout aux réseaux
2		100%					Tout aux voies
3			100%				Tout au stationnement
4				100%			Tout aux trottoirs
5					100%		Tout aux espaces verts
6						100%	Tout aux espaces libres
7		m2Tvx		m2Tvx			% surf. tvx (voie + trot)
8	50%	50%m2Tvx	50%m2Tvx	50%m2Tvx	50%m2Tvx	50%m2Tvx	50% résx, 50% (surf.tvx)
9		m2Tvx	m2Tvx				% surf. tvx (voie + stat)
10		m2Tvx	m2Tvx	m2Tvx			% surf. tvx (voie + stat + trot)
11	50%	50%m2Tvx	50%m2Tvx				50% résx, 50% surf(voie + stat)
12	50%			50%			%50% résx, 50% trottoirs
13		m2Tot.	m2Tot.	m2Tot.	m2Tot.	m2Tot.	Au prorata surfaces totales
14	Affectation en ECLAIRAGE au prorata des surfaces totales (comme pour le code 13)						
15	Affectation en SIGNALISATION au prorata des surfaces totales (comme pour le code 13)						
16	Affectation en MOBILIER URBAIN au prorata des surfaces totales (comme pour le code 13)						
17	Affectation en AUTRES DEPENSES au prorata des surfaces totales (comme pour le code 13)						

La grille d'analyse des coûts a été elle aussi légèrement modifiée pour prendre en compte la décomposition par type de travaux pour les "espaces libres". Ceci est apparu nécessaire, car le traitement des espaces libres est souvent de qualité à Mâcon, ce qui peut induire des surcoûts non négligeables.

Le repérage des surfaces travaillées et des tâches permet déjà de produire un certain nombre de récapitulatifs de suivi de chantier, sans permettre toutefois de rendre compte d'une quelconque réponse à la volonté d'aménagement initiale. Ce sont les informations relatives aux finalités, mesures et modes qui le permettront.

C - Finalités. Mesures et Modes

1 - Affectation des finalités et des mesures

Le principe de caractérisation des aménagements proposé ici consiste pour chaque opération élémentaire à définir les "finalités" (volontés d'aménagement) et en conséquence les "mesures" prises pour les atteindre. Peu de modifications ont été apportées sur ce plan. Seule une simplification des rubriques concernant le stationnement a été faite, afin de rester homogène quant au niveau de détail de chacune de ces mesures.

Afin d'éviter certaines confusions, le terme "objectif" proposé dans la première phase de la recherche, pour qualifier les solutions techniques mises en oeuvre, a été abandonné au profit du terme "mesure".

Il sera utile de préciser de façon plus détaillée ce que recouvre chacune de ces rubriques, afin que l'utilisateur puisse faire cette affectation d'une façon plus fiable. Le tableau ci-après rappelle

les classes retenues. Rappelons qu'à défaut de pouvoir chiffrer le coût réel de chacune de ces mesures, nous avons choisi pour le moment d'effectuer cette ventilation par le biais d'un pourcentage de la dépense totale. Nous pensons que cette méthode fournira à l'expérience une appréciation correcte des priorités d'aménagement et du poids de chacune des mesures. A terme, la base de données Travaux permettra de fournir des indications plus précises sur les coûts réels.

Tab.2 : Liste des Finalités et des Mesures

<u>FINALITES</u> (Volontés d'aménagement)	<u>MESURES</u> (Solutions mises en oeuvre)
Croissance urbaine	Création d'une voie
Rénovation urbaine	Création accès réseau TCU
Voies du centre	Création cheminement piétons
Voies de quartier	Création cheminement 2 Roues
Grand axe radial	Régulation des flux
Rocades	Gestion modale de la voirie
Voie d'agglomération	Augmentation de capacité
Desserte d'équipements	Réduction de capacité
Amélioration de l'environnement	Stationnement Gratuit sur voirie
Sécurité	Stationnement Payant sur voirie
Aménag. pour Transports collectifs	Stationnement Gratuit hors voirie
Aménag. pour Deux-roues	Stationnement Payant hors voirie
Aménag. pour Piétons	Création de zones d'arrêts
Aménag. pour Pers. à mobilité réduite	Sécurité par Aménag. des voies
Nécessité Technique Gel	Sécurité Piétons
Nécess. Techn. Inondations	Signalisation de Sécurité
Nécess. Techn. Rupture réseaux	Autres Equipements de Sécurité
Autre Nécess. Techn.	Eclairage public
Opport. Tvx sur réseaux divers	Qualité des revêtements
Opport. Tvx sur voirie non communale	Mobilier Urbain
Opport. co-financement	Aménagements Arrêts TCU
Autre opportunité	Signalisation directionnelle
	Signalisation informative
	Traitement correspondances entre modes
	Espaces verts et plantations

Enfin, il a été décidé que l'affectation se ferait au niveau de l'opération élémentaire, de façon à travailler sur des aménagements relativement homogènes. C'est une façon d'éviter un "saupoudrage" de quelques pourcents ou d'induire des affectations trop volontaristes sur l'une ou l'autre de ces classes, ce qui est l'inconvénient de règles d'affectation ne s'appuyant pas sur des critères mesurables ou objectifs. L'application de cette règle au cas du Boulevard des Neufs Clés nous montre qu'un bilan de l'affectation sur l'ensemble du chantier donne lieu à des affectations tout à fait cohérentes et réalistes.

2 - L'affectation modale

La méthode d'affectation a été précisée et affinée de façon à prendre en compte à la fois les "bénéficiaires" et les "responsables" en terme de modes.

a - les principes de l'affectation modale

Tout d'abord, une classe "réseaux" a été créée. Il serait en effet absurde de tenter une affectation modale des dépenses de voirie sans tenir compte du fait que les réseaux techniques souterrains sont à l'origine de travaux divers qui, par les tranchées qu'ils occasionnent, sont une source de fragilisation de la structure et des revêtements des chaussées.

D'autre part, contrairement à ce que nous pensions faire, il ne nous est pas apparu possible de distinguer deux classes de poids lourds, pour mettre en évidence une distinction entre ceux qui ne sont qu'en transit et ceux qui assurent des livraisons à destination de la ville. Une seule classe a donc été retenue.

La méthode d'affectation des dépenses reste toutefois fondée sur les principes initiaux : affectation des dépenses d'une infrastructure à usage monomodal au mode concerné, affectation au pro-rata des trafics pour un usage multimodal.

Sur le plan pratique, une affectation selon les trafics suppose qu'on les connaisse, et ce quelle que soit la rue en travaux. Le service de la voirie de Mâcon a décidé de faire des comptages, afin de disposer d'une base de référence, mais nous avons proposé de travailler au moyen de classes de trafic, afin d'éviter des mises à jour trop fréquentes de ces comptages. Le tableau ci-dessous fournit les classes retenues, exprimées en trafic moyen journalier.

Pour les réseaux, le code de 0 à 5 correspond à une imputation en pourcentage de la dépense totale, représentative de leur responsabilité dans la nécessité de faire les travaux.

Tab.3 : Classes de trafic par mode en nombre moyen de véhicules par jour

Classe	VP	TC	PL	DR	RESEAUX	Trafic
"5"	10.000	150	150	500	100 %	Très fort
"4"	5.000	100	100	250	50 %	Fort
"3"	2.500	50	50	100	25 %	Moyen
"2"	500	25	25	50	10 %	Faible
"1"	250	5	5	25	5 %	Très faible
"0"	0	0	0	0	0 %	Nul

Le croisement de ces différentes classes permet un grand nombre de possibilités. Ces classes pourront être modifiées à l'usage si nécessaire.

Notons que toutes les dépenses relatives aux trottoirs et espaces libres sont affectées à la "Marche à Pied". D'autre part, si les quatre classes (VP, TC, PL, DR) sont mises à zéro, l'ensemble des dépenses est alors affecté aux piétons.

Rappelons enfin que comme pour les finalités et les mesures, l'affectation modale se fait au niveau de l'opération élémentaire, ce qui minimise les risques d'une ventilation abusive à un mode plutôt qu'à un autre.

b - Les règles d'affectation

Une distinction est faite selon la nature de l'opération. En effet les opérations de réfection et de réparation font référence à une usure, alors que les autres relèvent en général de l'usage.

- * pour les opérations de création, de modification et d'entretien, les coefficients d'équivalence de trafic entre les modes sont ceux utilisés en ingénierie du trafic pour prévoir les capacités des voies, à savoir : $1 \text{ PL} = 1 \text{ TC} = 2 \text{ VP} = 4 \text{ DR}$.
- * pour les opérations de renouvellement, de réfection et de réparation, il est nécessaire de prendre en compte la responsabilité des modes dans l'usure des chaussées. Cependant, les équivalences théoriques font qu'un poids lourd représente de l'ordre de 300 à 400 000 voitures, ce qui rendrait alors inutile toute affectation modale : les poids lourds seraient responsables de toutes les dégradations de chaussées, dès lors qu'ils y ont accès. Ceci nous semble excessif et ne pas prendre en compte le fait que, même si les poids lourds sont responsables de cette dégradation, les travaux visent à satisfaire tous les usagers de la rue, pour leur sécurité et leur confort. Aussi avons-nous choisi une double affectation : d'une part, 25 % de la dépense est affectée au pro-rata de l'usage (capacité comme précédemment) et 75 % au pro-rata de l'usure, d'autre part l'équivalence d'usure est ramenée à : $1 \text{ PL} = 2 \text{ TC} = 1\,000 \text{ VP} = 1\,000\,000 \text{ DR}$.

Ce choix peut être contestable, mais les premières simulations effectuées ont montré qu'il conduisait à des répartitions des dépenses entre modes tout à fait acceptables, sans pour autant minimiser l'importance des poids lourds. On pourra le vérifier sur l'exemple du Boulevard des Neuf Clés (cf. 3ème partie).

Les règles d'affectation seront donc les suivantes :

- * les coûts directs de réseaux et une partie du coût de l'opération (sur la base du pourcentage choisi) sont d'abord affectés aux "réseaux". Le reste est affecté aux autres modes de deux façons différentes selon que l'on privilégie l'usage ou l'usure.

"Création", "modification", "réparations" et "entretien" (USAGE) :

- * Voies : équivalence de capacité (C) entre VP, TC, PL et DR sur la base du trafic total évalué par les classes (0 à 5)
- * Stationnement : 90 % aux VP, 10 % aux PL
- * Trottoirs : 100 % aux piétons
- * Espaces verts : 50 % aux piétons, les 50 % restants au pro-rata des trafics (comme pour les voies)
- * Espaces libres : 100 % aux piétons

"Réfection" et "renouvellement" (25% USAGE, 75% USURE) :

- * **Voies** : 25 % au pro-rata des trafics (équivalents de capacité), 75 % au pro-rata des trafics (équivalents d'usure)
- * **Stationnement** : 10 % aux VP et 90 % aux PL
- * **Trottoirs** : 100 % aux piétons
- * **Espaces verts** : 50 % aux piétons, 50 % au pro-rata des trafics (équivalents capacité)
- * **Espaces libres** : 100 % aux piétons

Cette ventilation des dépenses fait donc apparaître une rubrique "réseaux" (qui comprend déjà ses dépenses propres) : Il nous semble nécessaire de tenir compte de la fragilisation des infrastructures du fait de ces travaux. Le choix du pourcentage permet donc de moduler leur responsabilité et d'expliquer en partie le rythme de renouvellement des chaussées. On dépasse donc le cadre des seuls modes de transport, en essayant de prendre en compte les bénéficiaires ou les responsables des travaux, en particulier pour ce qui relève de la dégradation des infrastructures.

Les clefs de répartition pourront être modifiées à l'usage pour tenter une plus juste répartition. La distinction entre usage et usure minimise doublement l'importance des véhicules lourds : par le choix d'un équivalent usure de 1 000 au lieu de 300 à 400 000, par l'affectation d'une partie des dépenses de dégradation aux réseaux et au pro-rata de l'usage.

DEUXIEME PARTIE

PROCEDURES DE L'ANALYSE DES DEPENSES DE VOIRIE

Nous présenterons dans un premier temps le produit que nous avons appelé L.A.S.C.A.R. (Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts d'Aménagement des Rues). Nous décrirons ensuite les conditions de sa mise en oeuvre, au travers des diverses procédures élaborées en respectant la logique "études - suivi du chantier - bilan de l'aménagement - bilan de l'exercice budgétaire".

A - Présentation de L.A.S.C.A.R.

Sous sa forme expérimentale, ce système utilise des logiciels commerciaux, comme le gestionnaire de fichiers "DBASE 3 Plus" et le tableur "MULTIPLAN 3", implantés sur un micro-ordinateur compatible PC. Une série de programmes annexes ont été réalisés, afin de présenter un ensemble cohérent utilisable par des non-informaticiens.

LASCAR doit permettre de répondre aux objectifs suivants :

- * Comprendre la formation des coûts pour la voirie
- * Connaître l'état du capital voirie
- * Caractériser les aménagements et les dépenses, pour évaluer la politique mise en oeuvre
- * Prévoir les dépenses futures par un suivi annuel

Le système LASCAR comprend plusieurs modules s'articulant autour d'une base de données, selon la procédure décrite ci-après.

On ne présentera ici que la partie actuellement opérationnelle du logiciel concernant les dépenses d'investissement donnant lieu à passation des marchés avec des entreprises privées. Une adaptation est en cours pour les travaux effectués en régie. Enfin, le logiciel peut être utilisé pour tous travaux (assainissement, espaces verts, etc) faisant appel au bordereau de tâches.

1 - Analyse des coûts et saisie des données

Cette première procédure s'applique à tout projet de voirie, dès que les plans sont décidés. Elle permet de produire l'estimatif du chantier, puis de fournir le devis nécessaire au lancement de l'appel d'offre. Les deux dernières phases (c et d) concernent l'analyse de la structure des coûts et la mémorisation dans la base de données "Travaux".

La démarche est la suivante :

- a - Tout projet de voirie est découpé en opérations élémentaires correspondant à une localisation (par tronçon de rue) et à une nature d'aménagement. Les règles de ce découpage ont été rappelées dans la 1ère partie, et le cas du Boulevard des Neuf Clés (3ème partie) en montrera un exemple d'application concret : repérage des noeuds, puis des tronçons, délimitation des zones homogènes par nature d'aménagement.
- b - Pour chaque opération élémentaire sont successivement établis un devis estimatif nécessaire à l'engagement budgétaire et un bilan sur la base des factures réelles. L'utilisation de la grille d'analyse des coûts permet de comprendre leur structure au travers d'un croisement entre le type d'infrastructure (chaussée, trottoir, stationnement, espaces verts, espaces libres et réseaux) et le type de travaux (acquisition, démolition, confection des structures, de la surface, éclairage, signalisation, mobilier urbain, autres dépenses). Des clés de ventilation permettent un croisement de ces différentes classes de dépenses. On obtient ainsi une fiche opération fournissant une décomposition analytique des coûts.
- c - Pour chaque fiche opération, une caractérisation de l'aménagement est ensuite effectuée sur trois plans :
 - * ses finalités qui traduisent la volonté d'aménagement à l'origine du projet, selon une vingtaine de classes, correspondant à des thèmes tels que accompagnement du développement urbain, gestion du réseau de voies, environnement, sécurité,...
 - * ses mesures qui précisent les solutions techniques retenues pour atteindre les finalités précédentes (25 classes) : en effet une meilleure accessibilité au centre-ville peut donner lieu à des solutions techniques très différentes : élargissement de voie, couloir bus, stationnement payant, etc..
 - * son affectation modale : le but est ici de préciser les bénéficiaires (ou les responsables) des travaux effectués. La spécificité de la voirie urbaine s'affirme en particulier dans l'importance des travaux sur les réseaux souterrains et leur conséquence sur la dégradation des chaussées. C'est la raison pour laquelle une rubrique "réseaux" apparaît dans cette affectation modale. Pour les autres modes (VP, TC, poids lourds, deux roues, piétons), la répartition distingue les travaux de renouvellement, de réfection et de réparation pour lesquels des équivalents d'usure et non de capacité sont utilisés.
- d - Le résultat de l'ensemble "analyse des coûts + affectation" par opération élémentaire constitue un enregistrement élémentaire pour la base de données. La saisie se fait progressivement au fur et à mesure de l'avancement des chantiers et/ou du paiement des factures.

2 - La production de bilans et récapitulatifs

Toute opération élémentaire est donc caractérisée par les éléments suivants : l'année de réalisation, le code du projet auquel elle appartient, le nom de la voie, le code de localisation par tronçon (ou noeud), la nature de l'opération et son affectation comptable (code de la M12).

Cette structuration permet des interrogations multiples de la base de données : il est possible de combiner les critères de sélection pour répondre à des demandes du type : "en 1987, quelles voies ont fait l'objet de travaux de réfection, pour quel montant (investissement + fonctionnement) et quelle est la part de responsabilité des travaux sur réseaux dans ce coût ?". Les résultats produits par LASCAR se présentent sous trois formes : en masse (Francs), en pourcentage ou en prix moyen par mètre carré.

Il faut distinguer ici deux types d'interrogations : celles réalisées à la demande sous forme de croisement de critères, et la production annuelle d'un tableau de bord. Un tel outil d'évaluation et de prévision des dépenses peut prendre des formes diverses selon que l'on s'adresse à des "techniciens" intéressés par des prix moyens ou par les dépenses induites de "fonctionnement", ou à des décideurs soucieux de la dérive des charges (en particulier celles liées au maintien en l'état de la voirie), et de l'adéquation entre les volontés d'aménagement et les solutions techniques mises en oeuvre.

La mise en place d'une base de données permanente permet un suivi dans le temps, une comparaison entre plusieurs exercices budgétaires sur la base de quelques critères simples. Des tableaux récapitulatifs des dépenses par nature, par mode, par finalité et par mesure fournissent déjà des renseignements importants sur les réalisations d'un exercice budgétaire.

Sur un plan technique, le suivi d'un aménagement dans le temps doit permettre d'identifier les "charges récurrentes de fonctionnement", de mieux cerner la durée de vie de l'infrastructure, de prévoir son renouvellement et donc les sommes mobilisables à terme dans le budget voirie.

La mise au point du tableau de bord et des indicateurs de suivi est prévue pour la dernière phase de la recherche.

3 - EDIPLAN : un logiciel cartographique d'interrogation

La réalisation de ce logiciel vise plusieurs objectifs. Il permet en premier lieu de réaliser un schéma de voirie informatisé à partir d'un fichier Rues (dans ce cas précis, mais il peut être adapté à la représentation de n'importe quel type de réseaux : assainissement, transports collectifs,...). Sa conception prend en compte la nécessité d'une procédure simple de mise à jour, afin de disposer en permanence d'un "fond de plan" opérationnel.

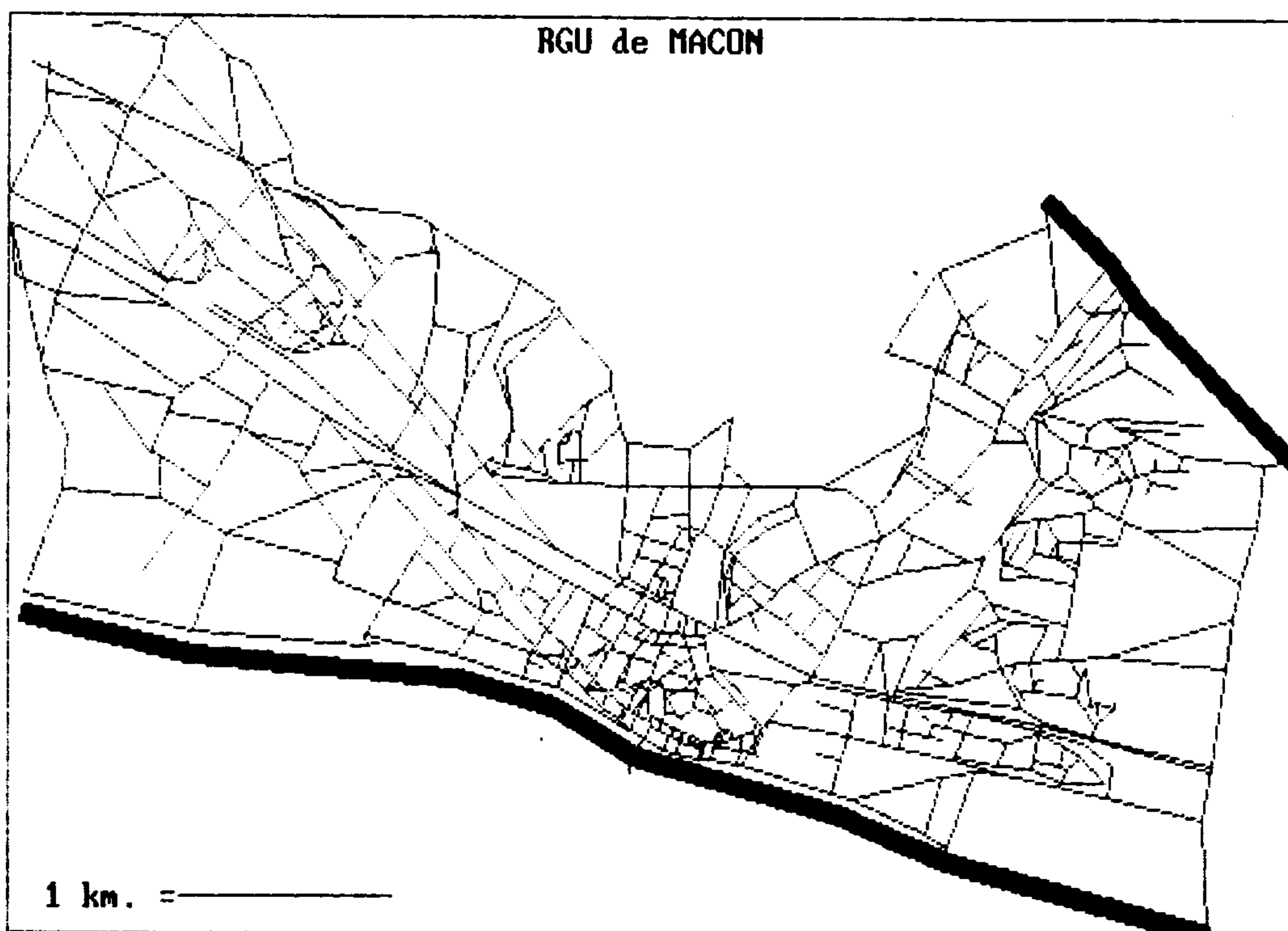
En second lieu, le principe de l'interrogation a été à la base d'EDIPLAN. Nous n'avons pas recherché une représentation fine et détaillée des voies, comme dans le cas de certaines "banques de données urbaines" : il s'agit d'un système de repérage spatial, dont le but est de permettre par un pointage à l'écran, de rechercher des informations détaillées dans des bases de données (dont le nombre est illimité).

Enfin, c'est un outil d'évaluation par la possibilité de produire des cartes de synthèses à partir des données des diverses bases. Dans l'application mâconnaise, il est possible de faire apparaître l'ensemble des voies en travaux sur une période donnée, soit selon la nature des travaux, soit selon leur montant (pastilles proportionnelles aux coûts).

Les données nécessaires à la production du fond de plan proviennent du Répertoire Géographique Urbain (RGU), qui fournit les caractéristiques principales des tronçons de voie et leurs coordonnées Lambert. Pour toute autre application, il suffit de disposer des coordonnées des différents noeuds dans un repère X,Y : le réseau est alors tracé en reliant les différents noeuds. Des noeuds "fictifs" permettent de prendre en compte la courbure des différents tronçons.

L'utilisation de la couleur (carte graphique EGA) permet de dissocier jusqu'à 8 classes de tronçons. Pour Mâcon, l'on distingue les routes nationales, départementales, les voies communales primaires, secondaires et tertiaires, les voies ferrées, les cours d'eau et les limites de commune. De plus, la prise en compte de la largeur moyenne des voies permet de hiérarchiser le réseau. Pour faciliter les recherches, les noeuds ont été matérialisés par de petites pastilles (repérage possible au mètre près).

Pour faciliter les interrogations, EDIPLAN propose un zoom par la sélection d'une fenêtre au moyen du curseur. La nouvelle vue ainsi constituée est active, c'est-à-dire qu'elle peut permettre des interrogations.



INTERROG: 0=fin 1=v.prec. 2=v.suiv. 3=zoom 4=recherche 5=synthese 6=sauve 7=imp:

Un indicateur de position du curseur (coordonnées réelles) facilite le repérage, et le nombre de fenêtres est pour l'instant limité à 10 (leur dimension minimale est de l'ordre de 10 m). Ces fenêtres sont stockées sur disque pour toute la session et peuvent être rappelées à n'importe quel moment. Enfin, il est possible de les sauvegarder en vue d'une impression. L'utilisation du logiciel PAINT pour l'impression permet de "retravailler" la vue (inscription d'une légende, coloriage du fond de plan,...). Pour la couleur, il suffit d'une imprimante à ruban 4 couleurs.

La recherche d'informations peut se faire à trois niveaux : le noeud (ou carrefour), le tronçon ou la voie (par son nom). Dans le premier cas, une fenêtre en surimpression fournit les caractéristiques du noeud recherché, mais aussi de ceux se trouvant dans un rayon de 20 mètres (cela permet de retrouver des erreurs éventuelles de coordonnées). Pour la recherche par nom de voie, un test est fait sur le code Rivoli (en cas d'erreur sur le nom ou d'homonymes), puis la vue affichée présente l'ensemble de la rue en sur-brillance, avec son environnement proche.

Compte-tenu de la structure du RGU, c'est la recherche par tronçon qui permet l'interrogation la plus détaillée : après pointage à l'écran des deux noeuds définissant le tronçon, EDIPLAN propose de consulter les caractéristiques du tronçon (information inerte) ou d'interroger des bases de données ; si l'on recherche des informations sur les travaux réalisés, la réponse concerne le tronçon sélectionné.

C'est par ce type d'interrogation que l'on peut faire rapidement la mise à jour, car l'on peut interroger le fichier Rues et le corriger directement. Toutefois, pour éviter les erreurs de manipulation ou les corrections intempestives, la modification du fond de plan à l'écran n'est pas faite en même temps : une procédure spéciale est prévue pour régénérer ce fond de plan.

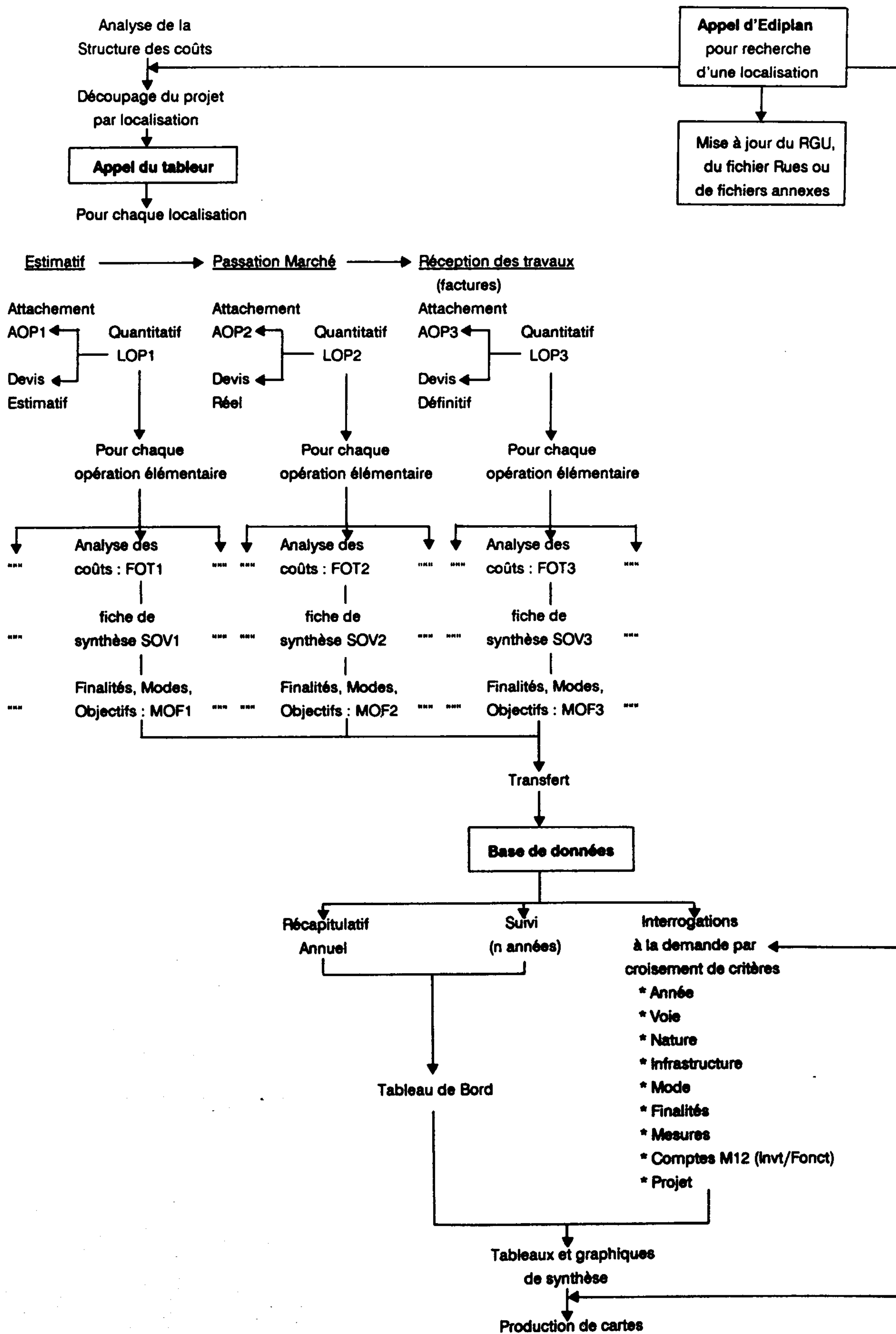
Conclusion : un outil d'aide à la gestion et à la décision

La conception de LASCAR cherche à répondre à des demandes très diverses : disposer d'informations fiables sur le coût total réel d'un aménagement de voirie, donner des éléments d'évaluation sur la nature et le rythme des dépenses sous forme d'un tableau de bord, améliorer la gestion courante par une informatisation simple (logiciels courants et utilisables sans connaissance informatique). C'est un objectif ambitieux qui ne sera réellement atteint que si les services concernés s'emparent de cet outil et font vivre la base de données.

C'est la raison pour laquelle LASCAR n'est pas qu'un logiciel technique, mais plutôt un système s'appuyant sur une procédure : c'est en ce sens que l'on peut parler d'outil d'aide à la gestion, car il ne peut être efficace que s'il fait partie intégrante du fonctionnement du service chargé de la voirie : la saisie des données doit se faire au fur et à mesure de l'avancement des travaux et le découpage en modules répond à cette logique : recherche d'informations, estimation de coûts de chantier, suivi des dépenses, bilans d'opération, bilan annuel,...

Le développement sur micro-ordinateur permet une utilisation très souple et autonome, la formation à son usage est rapide. Les connaissances informatiques sont celles d'utilisateurs : il est préférable d'avoir une formation minimale à l'utilisation du tableur Multiplan, et pour un développement autonome d'applications complémentaires, à l'utilisation du gestionnaire de base de données DBase. LASCAR semble tout à fait adapté, sous sa forme actuelle, pour des villes moyennes. Pour des collectivités de plus grande taille, la capacité d'un micro-ordinateur pourra ne pas être suffisante : il sera alors nécessaire de prévoir une connexion avec l'ordinateur central de la municipalité, qui assure la gestion et la comptabilité. Cette solution peut d'ailleurs être envisagée pour le module d'interrogation cartographique, car ce repérage peut être utilisé par d'autres services : c'est ce qu'envisage la Mairie de Mâcon.

Structure et organisation du système LASCAR



L'expérimentation en cours à Mâcon devrait permettre d'établir un premier bilan à la fin de l'année et permettre, par une concertation avec les utilisateurs (et les décideurs), d'affiner le tableau de bord annuel. Les éléments de suivi ne pourront être intéressants qu'après deux ou trois années de fonctionnement.

Comme nous allons le voir dans la partie suivante, la procédure d'analyse des coûts s'appuie sur les pratiques en vigueur dans le service chargé de la voirie à Mâcon, en particulier par le biais du "bordereau de tâches" utilisé pour la passation des marchés. Il n'est pas sûr que l'on retrouve une pratique semblable dans d'autres villes, et l'expérimentation doit servir à définir le degré de finesse des données de base pour permettre la décomposition analytique que nous proposons : c'est en effet une des conditions de la transférabilité de ce système.

B - Présentation des procédures

La structure du système LASCAR (cf. schéma) a donc été calquée volontairement sur les procédures de travail du service de la voirie de Mâcon. L'une des conditions de base de l'opérationnalité d'un système informatisé nous semble être de s'adapter à des méthodes existantes, car si l'on impose des procédures totalement différentes, leur maîtrise s'ajoute à la nouveauté de l'informatique et risque de provoquer un rejet assez naturel de la part de ceux qui devront utiliser le système.

Une partie de notre travail d'expérimentation a donc consisté à nous imprégner des procédures en vigueur, afin de savoir à quelles étapes de travail LASCAR devrait s'intégrer et quel "plus" il pouvait apporter dans les tâches quotidiennes du service.

En résumant très schématiquement le cheminement d'un aménagement de voirie, de sa conception à sa réalisation, nous avons distingué les phases suivantes :

- 1) Etude de type APS ou APD, fournissant un premier plan et un premier estimatif des coûts,
- 2) Proposition du projet à la commission adhoc pour inscription au programme des travaux de l'exercice budgétaire,
- 3) Préparation du dossier d'appel d'offre (ou chantier exécuté en régie),
- 4) Exécution des travaux par l'entreprise sélectionnée, suivi du chantier,
- 5) Réception des travaux et mise en paiement.

Tout au long de cette vie du projet, plusieurs services peuvent intervenir, celui de l'urbanisme et des études, l'Atelier Infrastructure et Signalisation (chargé du suivi du projet), les services techniques (pour les travaux en régie, mais aussi pour toutes les tâches annexes : peintures, signalisation, éclairage, plantations,...), la comptabilité, sans oublier la commission adhoc des élus.

LASCAR couvre l'ensemble de ces phases : il permet de prévoir des enveloppes budgétaires (par la connaissance de prix moyens au m²), de produire le premier estimatif des coûts sur la base d'un bordereau de tâches informatisé (mise à jour des prix annuelle sur la base d'un suivi des prix des marchés l'année précédente). Il facilite l'étude de variantes, non seulement par le calcul automatique, mais aussi par la connaissance de la structure des coûts (on peut expliquer ce qui coûte cher dans tel projet). Il produit automatiquement une des pièces de marché, le devis estimatif, facilite le suivi de l'avancement des chantiers (la saisie des factures à leur arrivée fournit le "reste à engager").

Mais le second point fort de ce système réside dans la base de données et la possibilité de produire des bilans d'opérations, intégrant les dépenses d'investissement et les dépenses de fonc-

tionnement. On peut connaître ainsi le coût réel total d'un aménagement de voirie, ce qui nécessitait avant, une collecte d'informations dispersées dans les différents services. Enfin, la production de bilans annuels améliore la qualité de l'information vers les élus, permet de mieux planifier les dépenses futures, de mieux cerner les enveloppes budgétaires par une prévision plus sûre des coûts.

Sur le plan de l'opérationnalité, LASCAR introduit une nouvelle contrainte, celle d'un découpage plus fin des estimatifs de coût. En effet, pour fournir une structure des coûts, la saisie des informations doit se faire par opération élémentaire. Toutefois et pour ne pas compliquer les relations avec les entreprises, la passation des marchés se fait sur la base des tronçons et des noeuds (sous forme de lots), ce qui permet de mieux suivre les coûts. Pour le personnel du service, cela n'est pas un travail supplémentaire, mais une façon différente de faire les métrages au moment de l'estimatif. Cette modification dans la façon de travailler semble largement compensée par le gain de temps que procure l'informatisation de la production des devis.

Nous allons maintenant présenter à grands traits les différentes phases de la procédure du système LASCAR, telles que les résume le schéma ci-contre.

Ce schéma fait ressortir les quatre phases du suivi des travaux :

- * La phase estimative, qui comprend l'analyse préalable du projet de voirie, l'analyse de la structure des coûts et la production du devis estimatif.
- * La phase passation des marchés, qui sur la base du résultat de l'appel d'offre permet de modifier les différents quantitatifs réalisés.
- * La phase réception des travaux, qui permet après réception des travaux de connaître les quantités exactes mises en oeuvre et éventuellement d'actualiser certains prix.
- * La phase bilan, qui sur la base des quantités et prix réels (saisie des factures) permet d'alimenter la base de données et d'effectuer des récapitulatifs.

1 - La phase estimative

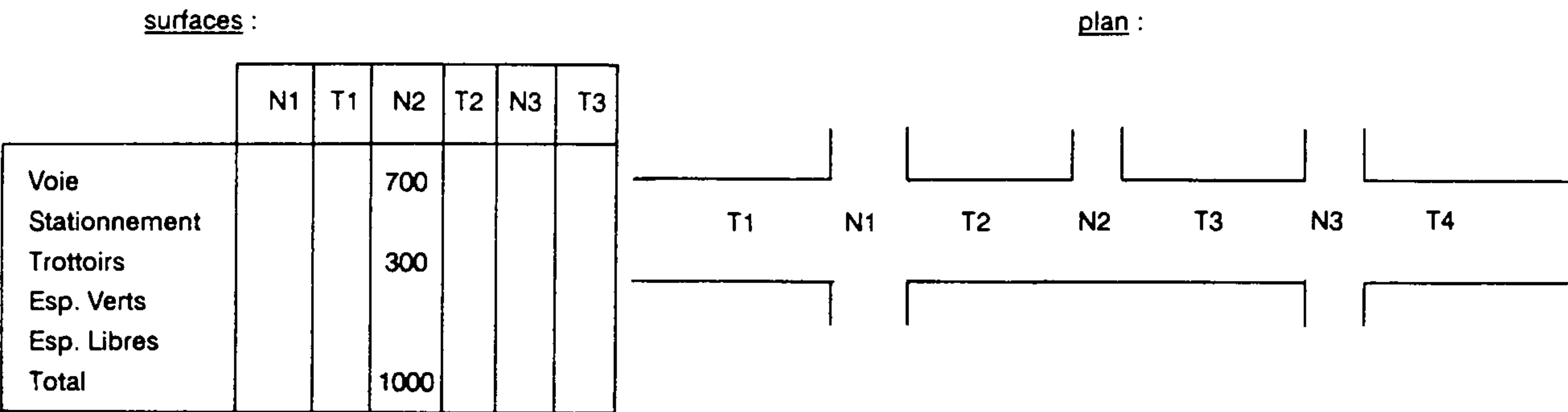
Dans notre procédure la phase estimative correspond à l'évaluation des différents métrés et à la réalisation du devis estimatif en vue de la passation du marché.

Nous détaillerons essentiellement les parties "analyse du projet de voirie" et "analyse des coûts". Car il faut bien maîtriser ces étapes préalables pour appréhender la logique de notre démarche et s'assurer de la pertinence des données produites à cette étape qui serviront à toutes les procédures suivantes et seront transférées dans la base de données Travaux.

a - Découpage du projet en Opérations Élémentaires (procédure 1)

La première étape de l'analyse du projet consiste tout d'abord à définir les noeuds et tronçons concernés par les travaux, puis pour chaque noeud ou tronçon à repérer les surfaces totales par type d'infrastructure, puis les surfaces en travaux. Il s'agit donc sur la base des plans de l'aménagement projeté, de tracer les limites des noeuds et tronçons selon les règles prévues (cf première partie). Il faut ensuite calculer le détail des surfaces des infrastructures comprises à l'intérieur des zones ainsi déterminées :

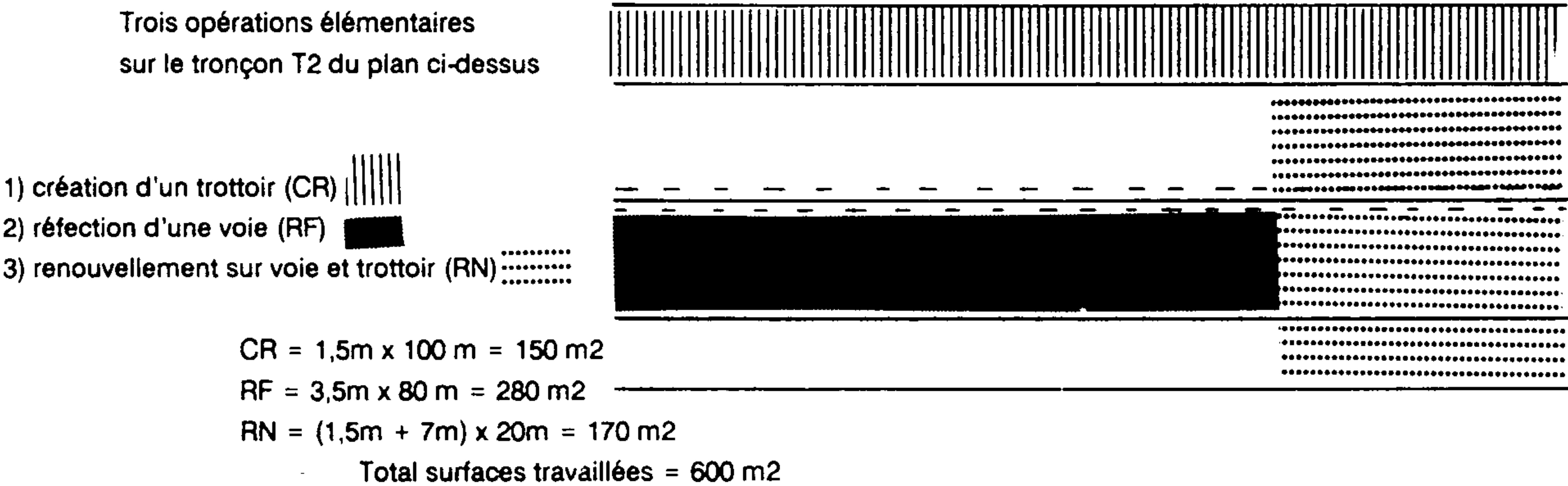
Sch. 2 : Repérage des surfaces en travaux



(Appel du fichier RGU pour code localisation et mémorisation des surfaces après travaux)

Cnaque localisation ainsi définie donne ensuite lieu à un découpage en opérations élémentaires laissant apparaître les zones en travaux :

Sch. 3 : Repérage des opérations élémentaires sur un tronçon



Sch. 4 : Structure du fichier LOP

Nom Voie:		Loc:		Année :									
Montant :		0,00 F		Projet :		Code Rue:							
SURFACES TOTALES		SURFACE EN TRAVAUX		TOTAL	CREAT	MODIF	RENOU	REFEC	REPAR	ENTRE			
%	M2												
0,00		Voie		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
0,00		Stationnement		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
0,00		Trottoirs		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
0,00		Espaces Verts		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
0,00		Espaces Libres		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
0,00		TOTAL		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
N°TE	Intitulé des tâches			Code	Total	CREAT	MODIF	RENOU	REFEC	REPAR	ENTRE	Prix unit.	Coût total
AT	Acquisition terrains			0	0,00								0,00
AB	Acquisition Bâtiments			0	0,00								0,00
AA	Autres Acquisitions			0	0,00								0,00
X1	I- SIGNALISATION CHANTIER												
VI	- Signalis. temporaire chantier												
Via	a) signalisation d'approche			0	0,00							100,00	0,00
Vib	b) signalisation de position			0	0,00							100,00	0,00
Vic	c) signalisat.fin prescription			0	0,00							100,00	0,00
Vid	d) signalisat.jalonnement			0	0,00							100,00	0,00
V2	- Sign.posit.circ.alternée												

Chaque localisation donne ainsi lieu à une fiche du type LOP.

En raisonnant au niveau du noeud ou tronçon le nombre de tâches à effectuer sur cette localisation est assez réduit. Chaque fichier LOP, lourd à sauvegarder car il prend une place mémoire non négligeable, comporte donc un grand nombre de lignes non utilisées.

Nous avons donc fait le choix d'introduire un autre type de fichier, dit d'attachement (fichier AOP), qui est produit automatiquement à partir du fichier LOP. Il permet l'impression d'une fiche de synthèse fournissant les surfaces et les seules tâches utilisées. Il complète alors les plans de localisation et de découpage en opérations élémentaires, et servira de document de suivi des chantiers.

b - Production du devis estimatif (procédure 2)

La nécessité de travailler par noeuds et par tronçons, pour mieux localiser les aménagements, s'impose en conséquence à la production des devis. Aussi les services municipaux et les entreprises contractantes sont-ils conduits à présenter devis et factures par lots correspondant à ces localisations élémentaires. Afin de ne pas rendre cette contrainte de découpage trop forte, il ne sera pas produit de devis par opération élémentaire, mais seulement pour l'ensemble d'un tronçon ou d'un noeud.

Pour la production du devis, un fichier BPDV permet de charger automatiquement le bordereau des prix BPVOIE et un devis vierge. Une macro-commande permet alors très facilement de transférer les tâches qui devront figurer dans le devis. Il ne reste plus alors qu'à le sauvegarder et à l'imprimer. Au niveau du devis, la présentation des tâches a été rédigée selon les prescriptions du code des marchés : c'est une pièce directement utilisable pour l'appel d'offre.

c - Analyse de la structure des coûts (procédure 3)

L'analyse de la structure des coûts est effectuée au niveau de l'opération élémentaire. Il s'agit de réaffecter les coûts (ou les tâches) au pro-rata des infrastructures concernées.

La procédure consiste, pour chaque opération élémentaire, à appeler le fichier FOT et à transférer dans celui-ci les quantités et prix figurant dans la colonne opération élémentaire du fichier LOP correspondant. Il suffit pour cela de recopier une zone prédéfinie de LOP.

Des clés de ventilation (cf I.B.) selon les surfaces permettent ensuite de réaffecter les coûts aux infrastructures concernées. La fiche de synthèse ainsi produite pourra faire l'objet d'une sortie sur papier et alimenter des dossiers de suivi (prix au m2 par type d'infrastructure, répartition par type d'infrastructure et type de travaux).

La structure des coûts ainsi produite permettra en particulier d'expliquer les écarts de prix au m2. Il y aura bien sûr autant de fichiers FOT que d'opérations élémentaires. Comme le fichier FOT est lui aussi lourd (bordereau de prix résumé et formules de calcul pour les ventilations), on ne conservera en général que la fiche de synthèse donnant le croisement entre type d'infrastructure et type de travaux dans un fichier appelé SOV.

Exemple de fichier FOT :

Ville de Mâcon - DEPU		FICHE OPERATION N° :		CodeProjet:		INRETS/DEST - LET				
Voie :		Proj:		M 12:		Date fiche:				
Année :		Loc.:								
Nature :										
M2 voie : 0		M2 Stat: 0	M2 Trot: 0	M2 E.V.: 0	M2 E.L.: 0	Total M2: 0				
M2 Tvx VO: 0		M2 Tvx ST: 0	M2 Tvx TR: 0	M2 Tvx EV: 0	M2 Tvx EL: 0	M2 travx: 0				
Px/m2 : 0 F		Px/m2 : 0 F	Px/m2 : 0 F	Px/m2 : 0 F	Px/m2 : 0 F	Px/m2 : 0 F				
Actualisation :		COUT TOTAL :		ACQUISIT.	DEMOLIT.	STRUCT.	SURFAC.	ECLAIRAGE	SIGNALIS.	MOB.URB.
RévPx :1,0000		0,00	H.T.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ActHT :		0,00	TTC	%	%	%	%	%	%	%
RESEAUX :		%	0,00	%	%	%	%	%	%	%
VOIES :		%	0,00	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STATIONN. :		%	0,00	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TROTTOIRS :		%	0,00	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESP. VERTS :		%	0,00	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESP. LIBRES :		%	0,00	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N°TE	Intitulé des tâches	Code	Quantité	Prix (F)	Total	RESEAUX	VOIE	STAT.	TROT.	E.V.
AT	Acquisition terrains	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AB	Acquisition Bâtiments	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA	Autres Acquisitions	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X1	I- SIGNALISATION CHANTIER									
V1	- Signalis. temporaire chantier									
V1a	a) signalisation d'approche	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V1b	b) signalisation de position	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V1c	c) signalisat.fin prescription	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V1d	d) signalisat.jalonnement	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V2	- Sign.posit.circ.alternée									
V2a	a) par piquets K<10	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V2b	b) par m.place feux tricolores	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V3	plus.val./sign.posit.écl.nuit	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V4	Fourn.m.place pann.info.chant.	13			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V5	m.place pann.info.chant.f/ville	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2 - Les phases "passation des marchés" et "réception des travaux"

Ces deux phases ont en commun de mettre à jour les informations répertoriées dans la phase précédente. En effet, le devis produit à partir des données du fichier LOP fournit une estimation du montant des travaux sur la base des prix unitaires du bordereau (mis à jour annuellement). Cette estimation va servir à l'engagement budgétaire par la commission compétente. Mais il reste à définir le prix proposé par l'entreprise concernée, puis à saisir le coût réel qui sera facturé à la fin des travaux.

Après sélection d'une entreprise sur appel d'offre (phase passation des marchés), il est possible de modifier le devis estimatif en devis réel sur la base des prix "entreprise". Ces modifications peuvent aussi bien concerner les quantités que les prix. Il peut alors être nécessaire de modifier les fichiers LOP et les fichiers alimentés à partir de celui-ci. Les nouvelles fiches FOT2 seront ainsi obtenues de la même manière que dans la première phase à partir des fiches LOP2.

La phase réception des travaux commence dès la première facture donnée par l'entreprise. L'ensemble des factures sera ainsi progressivement saisi, jusqu'à la réception officielle des travaux par la Ville. On disposera alors du LOP3 définitif, qui permettra de produire les véritables structures de coût (FOT3) qui alimenteront la base de données Travaux.

Il est bien entendu que si des prix sont modifiés ou ajoutés en cours de chantier ou s'il y a réalisation de travaux supplémentaires, les nouveaux prix et quantités devront être intégrés dans la phase réception des travaux.

3 - La phase bilan

Cette phase prend effet après la réception des travaux. Tous les prix et quantités définitifs sont connus et peuvent donc éventuellement être actualisés dans les fiches LOP et FOT si ce n'est pas encore fait. Ensuite commence vraiment la phase bilan, avec l'affectation par finalités, mesures, et modes puis le transfert vers la base de données et enfin la production des bilans.

a - Affectation par Finalités, Mesures et Modes (procédure 4)

Comme nous l'avons vu dans la première partie, l'affectation s'effectue au niveau de chaque opération élémentaire.

Les données de coûts et de surfaces sont automatiquement transférables depuis les fichiers SOV, vers un fichier MOF conçu pour effectuer ces affectations. La démarche à suivre est la suivante :

1. Appel du fichier MOF
2. Transfert des données de la fiche de synthèse SOV
3. Définition des classes de trafic et du poids des réseaux pour l'affectation modale
4. Affectation des pourcentages pour les Finalités
5. Affectation des pourcentages pour les Mesures
6. Sauvegarde

L'ensemble des fiches MOF pourra faire l'objet d'une impression papier pour garder une trace des informations qui ne sont pas transférées telles quelles dans la base de données.

b - Transfert vers la base de données (procédure 5)

Actuellement ne sont transférées que les dépenses réellement effectuées. Il est bien sûr envisageable de transférer aussi les données des phases estimation et passation des marchés, soit dans la même base de données, soit dans une base identique : on retrouverait ainsi la distinction classique entre le "prévu" et le "réalisé" des documents budgétaires.

La procédure de transfert sera effectuée autant de fois qu'il y a d'opérations élémentaires. Il n'y a ici aucune information nouvelle à saisir. Il s'agit seulement de manipuler des fichiers existants comme indiqué ci-après :

1. Appel du fichier TRANSFER
2. Transfert des données depuis le fichier MOF, par macro-commande
3. Sauvegarde du fichier TRANSFER
4. Appel de la base de données Travaux et utilisation de la procédure automatique d'acquisition

Notons que la quatrième étape peut être effectuée après avoir sauvegardé l'ensemble des fichiers TRANSFER correspondants à toutes les opérations élémentaires.

Comme on peut le constater pour l'ensemble des procédures présentées, il y a un grand nombre de fichiers à sauvegarder par opération élémentaire. Il est donc nécessaire d'adopter une procédure de sauvegarde des fichiers très rigoureuse.

4 - Sauvegarde des fichiers

La procédure d'estimation et d'analyse des coûts fait appel à plusieurs fichiers différents. Il importe de ne sauvegarder que les fichiers indispensables afin de ne pas alourdir inutilement le stockage de données : certains fichiers servant au calcul des ventilations de dépenses sont importants (de l'ordre de 300 000 octets).

Ces fichiers sont dans l'ordre de la procédure :

- LOP (L) : Liste des opérations élémentaires pour une localisation,
- AOP (A) : Attachement correspondant au fichier LOP,
- DEVIS (D) : devis pour une localisation,
- FOT (F) : structure des coûts pour une opération élémentaire (OP),
- SOV (S) : fiche de synthèse de l'analyse des coûts pour une OP,
- MOF (M) : ventilation des finalités, mesures et modes pour une OP,
- TRANSFER (T) : fichier de données brutes par OP pour alimenter la base de données.

Le principe de la sauvegarde est de donner un nom qui permette de comprendre rapidement de quel type de fichier il s'agit, à quelle année il correspond, et quelle opération élémentaire est concernée. L'opération élémentaire fait référence à une localisation et à une nature de travaux. Sous MS-DOS, le nom d'un fichier est limité à 8 caractères, plus 3 pour l'extension. Ceci nous oblige à utiliser une codification très précise.

a - Fichiers relatifs à une localisation (type LOP, AOP ou DEVIS)

Comme ils ne concernent qu'une localisation, le nom à donner sera du type :

'code localisation'.xnn.

'x' est une lettre désignant le type de fichier, soit : L (pour LOP), A (pour AOP), D (pour DEVIS)

Le premier 'n' désigne le dernier chiffre de l'année en cours (7 pour 1987). Le deuxième 'n' est un numéro d'ordre (de 1 à 9), permettant de distinguer des fiches LOP qui concerneraient la même localisation pour la même année : travaux successifs, passage de l'estimation à la dépense réelle, sauvegarde de "variantes", etc.

Exemples :

1320H010.L71 = Ce code concerne la rue Mathieu (code Rivoli 1320H), premier tronçon (010). C'est un fichier LOP (L) de 1987 (7) et c'est le premier saisi (1).

1320H010.A71 = Idem que ci-dessus pour un fichier AOP (A).

33322401.D82 = Ce code concerne le carrefour entre la rue Mathieu et la place de la Barre (3333 24-01). C'est un fichier DEVIS (D) de 1988 (8) et c'est le deuxième saisi.

b - Fichiers relatifs à une opération élémentaire

Il est nécessaire de préciser ici non seulement la localisation, mais aussi la nature de l'opération. La structure du nom sera identique à la précédente, notamment pour l'extension, avec les lettres code F pour FOT, S pour SOV, M pour MOF et T pour TRANSFER. Par contre, comme l'on ne dispose que de 8 caractères pour le nom principal, celui-ci sera déterminé comme indiqué ci-dessous :

Le premier caractère indique la nature de l'opération par une lettre, à savoir C (création), M (modification), N (renouvellement), F (réfection), P (réparation), ou E (entretien).

Les sept caractères suivants sont une version abrégée du code localisation que l'on obtient en supprimant :

- dans le cas d'un tronçon, le 5^{ème} caractère du code (lettre ne servant qu'à des fins de contrôle de validité du code)
- dans le cas d'un noeud, le premier caractère du code, en l'occurrence un 3 pour Mâcon : en effet, les quatre premiers chiffres indiquent le numéro de la coupure RGU, 3231 par exemple. Tous les codes noeuds commencent alors par un 3

Exemples :

N1320010.F71 = L'opération élémentaire est du renouvellement (N) sur la rue Mathieu (1320H010). C'est un fichier FOT (F) de 1987 (7) et c'est le premier saisi.

C3322401.M82 = L'opération élémentaire est une création sur le carrefour Mathieu/Barre (3332 24-01). C'est un fichier MOF (M) de 1988 (8) et c'est le second saisi (2).

Bien que cette codification soit lourde, elle est la seule qui permette de donner en clair l'ensemble des informations nécessaires pour identifier un fichier. Elle autorise aussi une recherche sélective des fichiers sous MS-DOS, par des commandes du type :

- DIR *.L7 = ensemble des fichiers LOP de l'année 1987.
- DIR 33322401.D?? : ensemble des devis sur le carrefour Mathieu/Barre, toutes années confondues.
- DIR C*.F?? = ensemble des fichiers FOT concernant des opérations de création, toutes années confondues.
- DIR 1320H*. * = ensemble des fichiers de type LOP, BPLOP ou DEVIS concernant la rue Mathieu, tous tronçons et toutes années confondus.

c - Durée de conservation des fichiers

- Les fichiers de type LOP doivent être conservés jusqu'à la fin du projet, c'est-à-dire la réception des travaux et le transfert des données réelles dans la base de données.

- Les fichiers de type AOP peuvent être détruits après impression sur papier pour dossier.

- Les fichiers de type DEVIS doivent être conservés, jusqu'à modification, c'est-à-dire lors du passage du devis estimatif (avant appel d'offre) au devis prévu (marché) puis au devis réel (bilan après réception des travaux).

- Les fichiers de type FOT ne seront sauvegardés que le temps de l'analyse, seule la zone FICHE (de synthèse) sera conservée jusqu'à la fin du projet par une sauvegarde dans un fichier de type SOV.

- Les fichiers de type MOF seront conservés jusqu'au transfert.

- Les fichiers TRANSFER ne seront sauvegardés qu'en attente d'une saisie dans la base de données.

5 - Conclusion sur les procédures

L'ensemble des procédures présentées précédemment peut sembler contraignant. Il ne fait cependant que formaliser, de façon peut-être plus détaillée, des opérations qui étaient de toute façon effectuées auparavant. Seule la procédure d'alimentation de la base de données constitue une tâche supplémentaire. Mais, utilisant des macro-commandes, elle est très rapide et simple à effectuer.

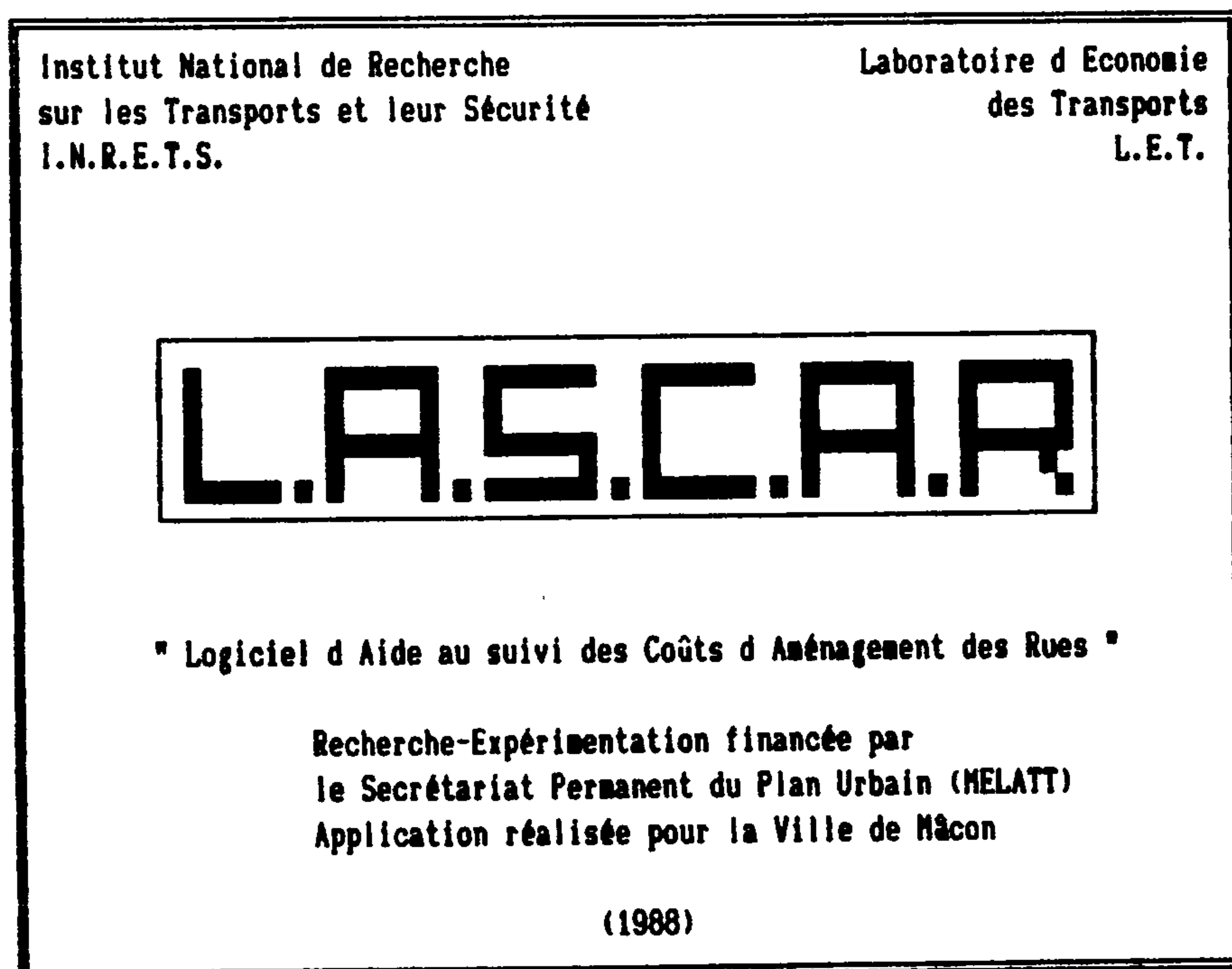
Les informations ainsi saisies et transférées dans la base de données permettent d'éditer simplement des récapitulatifs sur les opérations réalisées antérieurement.

Ces informations peuvent d'autre part être utilisées, et c'est l'intérêt de la base de données, afin d'effectuer des bilans dépassant le cadre d'une seule opération. Il est en effet possible, comme nous allons le voir ci-après, de produire des récapitulatifs par périodes, types de rues, types de travaux, chapitres budgétaires, etc...

Une fois alimentée, la base de données est interrogeable par un enchainement de menus déroulants du logiciel LASCAR.

C - Présentation de la BASE DE DONNEES TRAVAUX

La base de données a été conçue avec le gestionnaire DBASE 3 Plus. Elle est accessible sous MS-DOS par la commande : LASCAR. On envisage toutefois de mettre en oeuvre un utilitaire global pour le système, offrant la possibilité de choisir si l'on veut travailler sur l'estimation des coûts d'un chantier (module Tableur), consulter des informations sur le schéma de voirie (module EDIPLAN) ou interroger la base de données Travaux.



L'interrogation (alimentation de la base ou consultation) peut être effectuée très simplement par une succession de menus déroulants. LASCAR est donc tout à fait utilisable par des non-informaticiens.

Après avoir "lancé" LASCAR, un "menu principal" présente les diverses possibilités d'interrogations et de productions de résultats de synthèse. Les options 5 et 6 ne sont pas encore disponibles, au moment de la rédaction du rapport.

M E N U P R I N C I P A L

- 1> Recherche de fiches dans la base de données
- 2> Saisie ou modification de données
- 3> Production de bilans
- 4> Récapitulatifs annuels
- 5> Indicateurs de suivi - non disponible -
- 6> Tableau de bord - non disponible -
- 7> Cartes de synthèse
- 8> Appel du Tableur Multiplan
- 9> Appel du fichier RGU

(Tapez 0 pour sortir)

Le schéma suivant présente la structure générale de la base.

Sch. 4 : Structure de la base de données Travaux**1 - MENU DE RECHERCHE**

- 1) Par nom de voie
- 2) Par code projet
- 3) Par opération
- 4) Par année
- 5) Par localisation

2 - MENU DE SAISIE OU MODIFICATION

- 1) Saisie par transfert de fichiers Multiplan
- 2) Saisie directe sur votre écran

3 - PRODUCTION DE BILANS

- Définition de la période
- Choix des critères de sélection
- Choix de la fiche de synthèse

4 - RECAPITULATIFS ANNUELS

- Edition de listes récapitulatives

5 - INDICATEURS DE SUIVI

- Comparaison sur plusieurs années
- Non disponible actuellement

6 - TABLEAU DE BORD

- Production d'indicateurs synthétiques sur l'évolution du budget voirie

7 - CARTES DE SYNTHESE

- Produit un fichier de synthèse sur les travaux d'une année, qui peut être appelé par EDIPLAN pour localiser sur le fond de plan de MACON tous les travaux de l'année sélectionnée

8 - APPEL DU TABLEUR MULTIPLAN

- Permet d'effectuer des calculs sans avoir à quitter DBase

9 - APPEL DU FICHIER RGU

- Permet la recherche d'informations dans le fichier Rues (code de localisation, etc)

Nous allons maintenant décrire ces diverses possibilités, avec les sous-menus correspondants.

1 - Recherche de fiches dans la base de données

Le menu permet de retenir l'opération élémentaire désirée selon une des cinq entrées suivantes :

RECHERCHE DE FICHES DANS LA BASE DE DONNEES

- 1> Par NOM DE LA VOIE
- 2> Par CODE PROJET
- 3> Par OPERATION
- 4> Par ANNEE
- 5> Par LOCALISATION

Toutes les données constituant un enregistrement sont relatives à une opération élémentaire. Elles correspondent aux deux fiches-écrans suivantes :

Première partie de la fiche :

Num Maj											
31	FOP No : N2332501				Date MAJ : 01/12/87			Année : 1987			
Nom de Voie: NEUF CLES (DES)						Code projet : 87-519					
Affect. M12: 9901				Nature: RENOU			Localisation: 32332501				
M2VO	152	M2ST	0	M2TR	18	M2EV	0	M2EL	0	M2TT	170
Pxm2VO	72	Pxm2ST	0	Pxm2TR	26	Pxm2EV	0	Pxm2EL	0	Pxm2TT	72
		Voies		Stationn.		Trottoirs		Esp.Verts		Esp.Libres	
Acquis.		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
Démol.		2068.34		0.00		0.00		0.00		0.00	
Struct.		567.91		0.00		0.00		0.00		0.00	
Surface		6957.90		0.00		214.03		0.00		0.00	
Eclair.		634.27		0.00		122.25		0.00		116.93	
Signal.		634.27		0.00		122.25		0.00		0.00	
Mob.Urb.		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
Autres		42.46		0.00		5.03		0.00		0.00	
<hr/>											
Voies		:	10905.14			Stationnement		:	0.00		
Trottoirs		:	463.55			Espaces verts		:	0.00		
Réseaux		:	834.63			Espaces libres		:	116.93		
Acquisitions		:	0.00			Démolition		:	2068.34		
Structures		:	567.91			Surface		:	7171.93		
Eclairage		:	814.98			Signalisation		:	814.98		
Mobilier urbain:			0.00			Autres dépenses:			47.49		
<hr/>											
*** COUT TOTAL				12320.25				***			

Deuxième partie de la fiche :

31 FOP No :N2332501 Date MAJ :01/12/87			Année : 1987		
Nom de Voie:NEUF CLES (DES)			Code Projet :87-519		
Affect. M12:9901		Nature:RENOU		Localisation:32332501	
AFFECTATION PAR MODE DE TRANSPORT					
Réseaux	VP	TC	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
1408.91	2703.30	3793.27	551.45	116.70	3746.61
REPARTITION PAR FINALITES					
Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	Voie Centre	0.00
Voie Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	0.00
Voie Agglo	6160.12	Dess.Equip.	6160.12	Environnem.	0.00
Sécurité	0.00	Prior. TC	0.00	Prior. DR	0.00
Prior. MP	0.00	Mob.Réduite	0.00	Néces. Gel	0.00
Néces.Inond	0.00	Néces.Rés.	0.00	Autr. Néces	0.00
Opport. Réseaux 0	Opport. Voie NC N	Opport. Financ. N	Autr. Opport. N		
AFFECTATION PAR MESURES					
Créat. Voie	0.00	Créat.Acc.TC	0.00	Créat.Pieton	0.00
Créat.2Roues	0.00	Régulat.Flux	0.00	Gestion Mode	0.00
Augm.Capacit	0.00	Rédu.Capacit	0.00	Stat.Grat.Vo	0.00
Stat.Paya.Vo	0.00	Stat.Grat.HV	0.00	Stat.Paya.HV	0.00
Aménag.Arrêt	0.00	Sécur. Voie	0.00	Sécur.Piéton	0.00
Sécur.Signal	0.00	Autre Sécur.	0.00	Eclair.Publ.	1232.02
Qual.Revêtem	11088.22	Mobil.Urbain	0.00	Abri Bus	0.00
Sign.Direct.	0.00	Sign.Inform.	0.00	Correspond.	0.00
		Plantations	0.00		

Cette option peut éventuellement être utilisée pour modifier certaines données de base (sans avoir à reprendre l'ensemble de la procédure d'analyse des coûts sous tableur). En effet, une fois positionné sur un champ, il est possible de le rectifier. Il faut cependant connaître quelques procédures de sauvegarde du logiciel DBASE pour conserver ces modifications.

Pour des débutants, il vaut mieux passer par l'option suivante pour modifier une fiche.

2 - Saisie ou modification des données

En demandant l'option 2 du Menu Principal on obtient le menu suivant :

SAISIE DES DONNEES

1) Saisie par transfert de fichiers Multiplan

2) Saisie directe sur votre écran

(0 pour sortir, avec mise à jour des index)

L'option 1 permet de saisir des informations à partir des fiches TRANSFER préalablement établies. La saisie se fait automatiquement après avoir donné le nom de la fiche à saisir.

L'option 2 permet de saisir de nouvelles informations sur une fiche vierge en fin de fichier ou de modifier des fiches existantes.

Une saisie (ou une modification) doit toujours donner lieu à une remise à jour des index, qui se fait automatiquement en quittant ce menu.

3 - Production de bilans.

L'option 3 du Menu Principal ne donne pas accès immédiatement à un menu. Il faut en effet tout d'abord préciser son choix en matière d'exercice budgétaire :

PRODUCTION DE BILANS

(pour sortir, tapez *)

Voulez-vous choisir des EXERCICES BUDGETAIRES PARTICULIERS ? 0

Sur une période de plusieurs années ? 0

Première année ? 1985

Dernière année ? 1987

Une fois ce choix effectué, il s'agit ensuite de préciser le type de bilan désiré :

Pour la période : 1985 - 1987

CHOIX DU TYPE DE BILAN

Le bilan est un tableau totalisant toutes les dépenses
à partir de la sélection de fiches selon un ou plusieurs critères.

Vous pouvez sélectionner les fiches en croisant :

- un nom de voie	: NEUF CLES (DES)	32332
- un code projet	: 87-517	
- la nature des opérations	: RENOU	
- la localisation	: 38708010	
- le chapitre budgétaire	: 9901	

Le choix du type de bilan se fait par interrogations successives, en bas d'écran, sur le nom de la voie, le code projet, la nature des opérations, la localisation et le chapitre budgétaire.

Il est par exemple possible pour une année donnée et une rue donnée de connaître quels travaux y ont été effectués et sur quelle enveloppe budgétaire. A l'inverse en ne précisant qu'une période, on obtient un bilan global sur l'ensemble des exercices correspondants.

Après validation du type de bilan désiré, il ne reste plus qu'à choisir la fiche de synthèse sur le menu suivant :

CHOIX DE LA FICHE DE SYNTHESE

- 1> FICHE DETAILLEE COMPLETE
- 2> TYPE DE TRAVAUX
- 3> INFRASTRUCTURES
- 4> MODE DE TRANSPORT
- 5> FINALITES
- 6> MESURES
- 7> PRIX AU METRE CARRE

On peut par exemple obtenir une fiche de synthèse :

par finalités :

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR FINALITES

Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VD Centre	0.00
Voie Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	0.00
Voie Agglo	46.84	Des.Equip.	49.57	Environ.	0.00
Sécurité	2.73	Prior. TC	0.00	Prior. DR	0.00
Prior. MP	0.43	Mob.Réduite	0.43	Néces. Gel	0.00
Néces.Inond	0.00	Néces.Rés.	0.00	Autr.Néces.	0.00

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 853348.42 F ***

par type de travaux :

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :RENOU	Localisation : 3870B060	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR TYPE DE TRAVAUX

Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	7.07
Structures	:	25.77	Surface	:	24.74
Eclairage	:	14.56	Signalisation	:	14.56
Mobilier urbain:		0.00	Autres dépenses:		0.27
Réseaux		:			13.02

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 90093.92 F ***

Remarque :

chaque fiche peut être
obtenue en pourcentage
ou en Francs

4 - Récapitulatifs annuels

Cette option du Menu Principal donne le choix entre cinq types de listes prédéfinies :

RECAPITULATIFS ANNUELS

Un récapitulatif annuel est une liste des opérations
réalisées pendant un seul exercice budgétaire.

- CHOIX DU RECAPITULATIF -

- 1> Liste des rues en travaux
- 2> Liste des fiches opérations
- 3> Liste par nature et par voie
- 4> Liste par nature et type de travaux
- 5> Liste par nature et par infrastructure
- 0> Retour au menu précédent

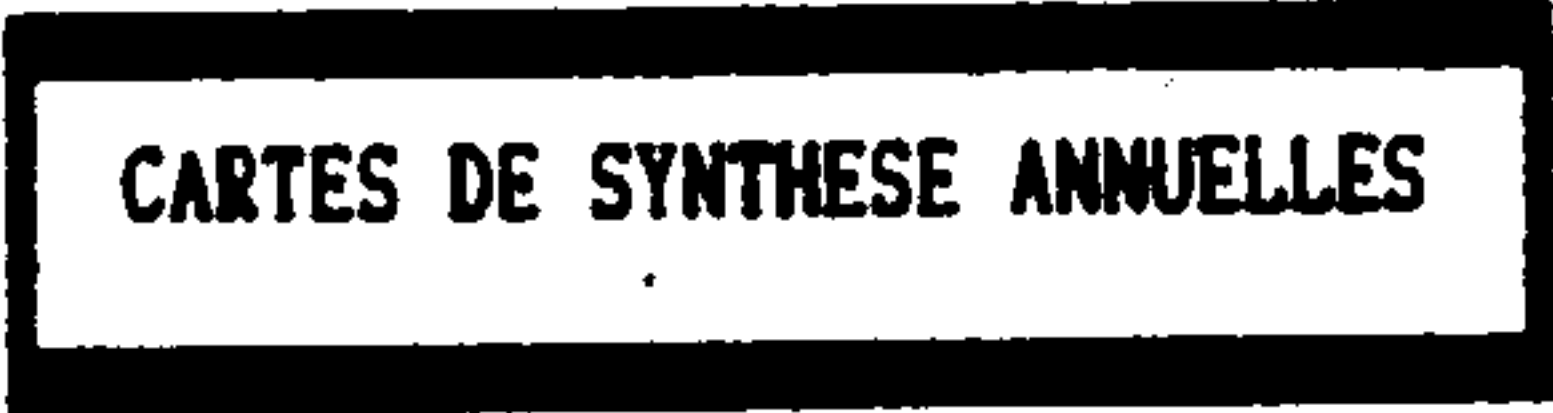
Ainsi par exemple :

LISTE DES TRAVAUX PAR NATURE ET PAR VOIE POUR 1987

Nature	Nom de la voie	N°Fiche	Localis.	Montant
REFEC	BIGONNET	R87014	0720C010	211849.10
	HIRONDELLES (DES)	R87005	2880A010	117499.96
	MATHIEU	R87009	3620E010	186000.00
	NEUF CLES (DES)	R3870060	3870B060	134288.91
	NEUF CLES (DES)	R2342101	32342101	58174.60
	NEUF CLES (DES)	R3870070	3870B070	116726.46
	NEUF CLES (DES)	R2343101	32343101	31415.54
	PHILIBERT LAGUICHE	R87006	4360J010	348299.98
	PHILIBERT LAGUICHE	R87007	4360J010	348299.98
	Sous Total			1802554.53
RENOU	FLACE	R87004	2150G030	115000.00
	HENRI DUNANT	R87002	2800N020	231998.15
	MATHIEU	R87013	3620E030	136000.00
	NEUF CLES (DES)	N2332302	32332302	107426.21
	NEUF CLES (DES)	N3870030	3870B030	105408.44
	NEUF CLES (DES)	N2332303	32332303	72915.22

5 - Cartes de synthèse

L'option 7 du Menu Principal permet de constituer un fichier permettant la réalisation d'une carte de synthèse.



Ce menu permet de constituer un fichier contenant la
liste des tronçons de rue en travaux sur une période
Ce fichier pourra être lu par EDIPLAN pour produire
la carte de synthèse correspondante

Voulez-vous choisir des EXERCICES BUDGETAIRES PARTICULIERS ?
(tapez * pour sortir) 0

Sur une période de plusieurs années ? N
Quelle année ? 1987

6 - Appel du tableur Multiplan

L'option 8 du Menu Principal permet de charger Multiplan sans sortir de LASCAR. Cette opération est en fait une interruption du programme DBase et ne libère donc pas une grande place mémoire : il n'est alors pas possible de charger de gros fichiers sous le tableur (comme FOT ou MOF par exemple). Cependant cette possibilité peut être intéressante pour des calculs sur des petits fichiers (calculs annexes).

7 - Appel du fichier RGU

L'option 9 du Menu Principal permet d'accéder au fichier RUES et d'y effectuer les opérations suivantes :

VILLE DE MACON

INRETS / LET

F I C H I E R R U E S

- 1> Acquisition ou modification de données
- 2> Mise à jour du fond de plan cartographique
- 3> Recherche par nom de voie
- 4> Recherche par code Rivoli
- 5> Recherche par code Tronçon
- 6> Recherche par code Coupure
- 7> Liste des rues
- 0> - Fin de traitement -

Les fiches à saisir , modifier ou consulter, ont la forme suivante :

Type : BOULVD		Nom : NEUF CLES (DES)		Rivoli : 3870B		
Maj:						
NOEUDS FICTIFS		COUPURE : 3233		EXTREMITÉ		XNE : 791285
X Y		NOEUD : 23-01				YNE : 148437
0 0		ADRESSE EXTREMITÉ		TRONCON :3870B010		ADRESSE EXTREMITÉ
0 0		GAUCHE :				DROITE :
0 0		QUARTIER :		LARGEUR : 14		QUARTIER :
		CADASTRE :		TYPE TRAIT :2		CADASTRE :
		ILOT :				ILOT :
		ADRESSE ORIGINE				ADRESSE ORIGINE
		GAUCHE :				DROITE :
		COUPURE : 3233		ORIGINE		XNO : 791287
		NOEUD : 22-01				YNO : 148293
SURFACE		VOIE	STAT.	TROT.	E.VERT	E.LIBRE
EXTREMITÉ		.....	.....	.....	.....	.....
TRONCON		.....	.....	.....	.....	.....
ORIGINE		.....	.....	.....	.....	.....

TRONCON : 0:FIN 1=INFO RGU 2=INTERROGATION BASE

La liste des rues peut être obtenue de plusieurs manières :

LISTE DES RUES

- 1> Par NOMS DE VOIE
- 2> Par CODE TRONCON
- 3> Par COUPURE et GRILLE
- 0> - Retour au menu précédent -

Ainsi, par nom de voie :

LISTE DES RUES PAR ORDRE ALPHABETIQUE

Page 1

	Nom de la voie	Type	Rivoli
A	A 6	AUTOROUTE	X005J
	ABIME (DE L')	IMPASSE	0050Z
	ABIME (DE L')	ROUTE	0060K
	ABIME (L')	RUISSEAU	X006K
	ADRIEN ARCELIN	RUE	0080G
	AERODROME (DE L')	CHEMIN	0090E
	AGUT	RUE	0100D
	ALBERT CAMUS	RUE	0120A
	ALFRED LACROIX	RUE	0150H
	ALOUETTES (DES)	RUE	0180R
	AMBROISE PARE	RUE	0220J
	AMPERE	RUE	0240F
	ANATOLE FRANCE	RUE	0260C
	ANEMONES (DES)	RUE	0280Z
	ARBALETE (DE L')	RUE	0330D

Conclusion sur la base de données Travaux

La base de données telle que présentée ici permet de produire un grand nombre de bilans. Nous verrons mieux la pertinence de ces bilans sur un cas concret avec l'analyse du chantier du Boulevard des Neuf Clés.

Ces bilans pourront revêtir la forme de tableaux récapitulatifs ou d'indicateurs de suivi. Il sera en effet très intéressant de pouvoir effectuer un suivi des prix au niveau le plus précis et d'appréhender l'évolution budgétaire à un niveau plus général.

L'ambition de ces bilans est aussi de pouvoir effectuer un certain nombre d'évaluations. En ce qui concerne les dépenses ce pourra être l'évaluation des dépenses de fonctionnement induites par l'investissement. Une autre évaluation pourrait concerner par exemple la durée de vie des chaussées (amortissement technique).

L'intérêt des différents bilans ne pourra être pleinement apprécié qu'à l'usage. Il sera bien sûr toujours possible d'en modifier la forme et le contenu s'ils ne permettent pas de répondre aux préoccupations explicitées.

TROISIEME PARTIE

APPLICATION A UN CAS REEL :

LE BOULEVARD DES NEUF CLES

Pour tester l'ensemble des procédures, du découpage en opérations élémentaires au transfert dans la base de données, nous avons fait le choix de l'appliquer au cas d'un chantier terminé pour lequel il était possible d'avoir tout de suite l'ensemble des informations.

Le choix s'est donc porté sur le chantier du Boulevard des Neuf Clés. C'était le dernier gros chantier suivi par les services techniques de la voirie au moment du choix. Il offrait d'autre part l'avantage de concerner plusieurs types de travaux et de donner lieu à des aménagements secondaires. Ce chantier était donc susceptible de faire apparaître un grand nombre de cas possibles auxquels notre procédure devrait répondre.

Après une brève présentation du contexte dans lequel ont été effectués les travaux, nous détaillerons un exemple de découpage en opérations élémentaires. Nous verrons ensuite l'ensemble des fichiers alimentés par les données de travaux puis, pour terminer, nous ferons le bilan de ce réaménagement .

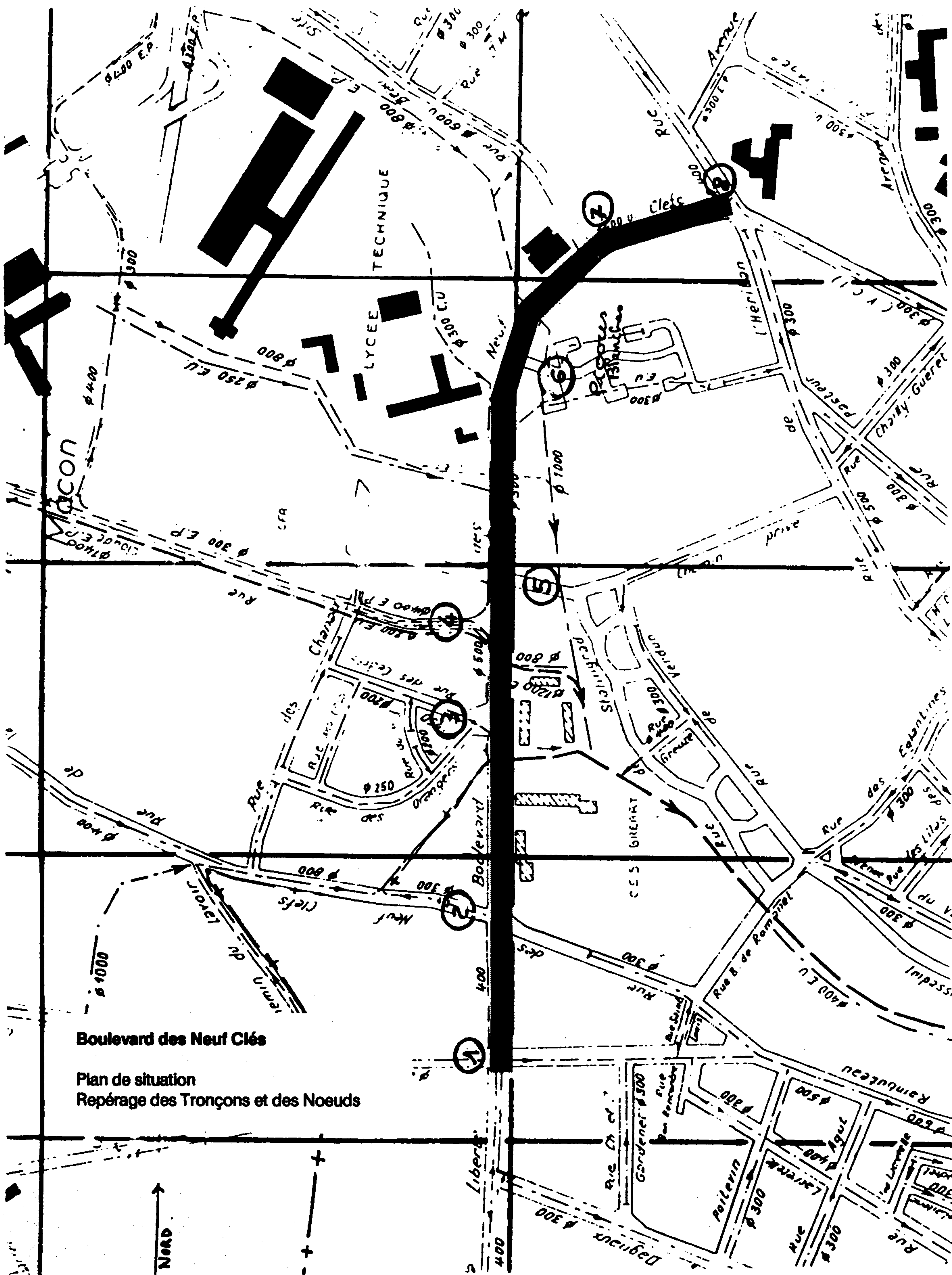
A - Présentation du projet

1 - Le contexte du projet.

Au cours de l'année 1987, des travaux ont été engagés sur le Boulevard des Neufs Clés. Notons que ce boulevard joue un rôle de contournement du centre de l'agglomération mâconnaise ainsi qu'un point de passage important pour la liaison Est-Ouest. Sans avoir les caractéristiques techniques d'une rocade d'agglomération, le Boulevard des Neuf Clés en joue le rôle.

En ce qui concerne les travaux, il s'agissait au départ de remettre en état une chaussée dégradée (essentiellement par les poids lourds qui contournent le centre de Mâcon en empruntant cette voie, bien que cela leur soit interdit) et d'aménager les abords d'une sortie d'établissement scolaire. C'est donc sur un budget "Travaux de Voirie" (Chapitre 901 de la comptabilité M12) qu'ont été imputées les dépenses relatives à ce programme (n°519).

Une visite "caméra" des canalisations d'assainissement du Boulevard des Neuf Clés a été réalisée avant d'engager les travaux. Il est apparu opportun de reprendre la partie du réseau du boulevard qui va de la "Rue des Cèdres" à la "Rue de l'Héritan". Ces travaux d'assainissement ont donc précédé les travaux de voirie. Ils ont donné lieu à la création d'un programme spécifique (n°31) dont les dépenses ont été affectées directement au chapitre budgétaire 2000 "Assainissement" de la comptabilité M12.



Les analyses qui sont présentées par la suite font uniquement référence aux travaux de voirie du programme n°519, et réalisés en 1987. Il s'agit de travaux ayant fait l'objet d'un marché sous-traité à des entreprises extérieures du BTP. Ce qui veut dire que ne sont pas prises en compte les dépenses de fonctionnement liées à l'intervention des services techniques (travaux en régie, suivi des chantiers).

2 - Les caractéristiques générales du Boulevard des Neuf clés.

La longueur totale du boulevard est de 1.030 m. Il se compose de 8 intersections avec d'autres voies de circulations, appelées "noeuds" dans notre découpage spatial et comptable, qui définissent 7 intervalles de longueur très variable (Mini = 24 m / Maxi = 215 m) et que nous appelons "tronçons".

Les travaux de voirie réalisés en 1987, ne portent que sur 699 m et ne concernent que 11 éléments sur 15 : respectivement 6 noeuds et 5 tronçons. Le programme de remise en état du reste du boulevard est prévu pour 1988.

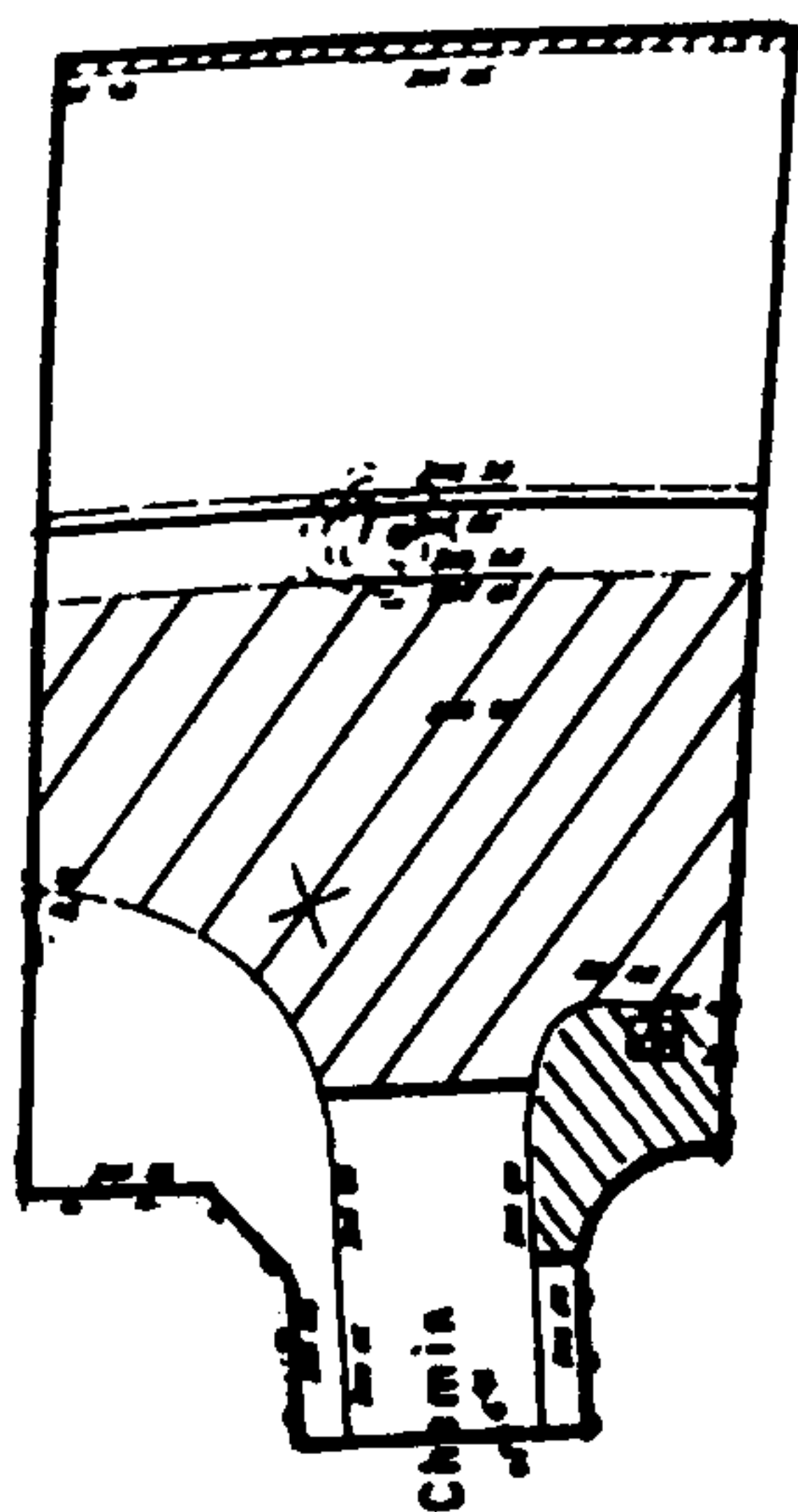
Le schéma n°1 présente le boulevard avec la succession des noeuds et des tronçons (N,T) : les noeuds ont été numérotés de 1 à 8, de la gauche vers la droite, soit du Sud vers le Nord. La portion travaillée en 1987 s'étend du noeud 3 au noeud 8.

Rappelons que l'utilisation du RGU à des fins de cartographie nous a conduit à prendre le code RIVOLI comme paramètre de désignation des tronçons et la codification par coupure et grille pour les noeuds.

Dans le tableau 4 sont indiqués les codes correspondants des noeuds et tronçons (N,T) travaillés, dans la mesure où ce sont eux qui permettent de faire le lien avec les documents de comptabilité (fiches LOP, FOT, MOF) qui sont présentés plus loin.

Tab. 4 : Codification des tronçons et des noeuds

N°	Noeud Code	N°	Tronçon Code
N3	32332304	T3	3870B030
N4	32332303	T4	3870B040
N5	32332301	T5	3870B050
N6	32332501	T6	3870B060
N7	32342101	T7	3870B070
N8	32343101	-	-



Noeud n° 6 : 32332501

Définition des Opérations Élémentaires
(Repérage des zones homogènes de travaux)

	CREAT.	MODIF.	RENOU.	REFEC.	REPAR.	ENTRE.
VOIE STAT. TROT. E. VERT E. LIBRE		18	152			
TOTAL		18	152			

Le tableau 5 présente les surfaces totales par type d'infrastructure de ces 11 espaces élémentaires (après réaménagement) :

Tab. 5 : Surfaces totales par type d'infrastructure

	Surfaces totales	%
Les 5 types d'infrastructures	17.984 m2	100
Voie	10.957 m2	61
Stationnement	0 m2	0
Trottoir	6.520 m2	36
Espaces Verts	0 m2	0
Espaces Libres	507 m2	3

Dans le tableau suivant (tableau 6) figurent les superficies qui ont été réellement travaillées.

Tab. 6 : Surfaces travaillées par type d'infrastructure

	Surfaces travaillées	%
Les 5 types d'infrastructures	6.754 m2	100
Voie	5.359 m2	79
Stationnement	0 m2	-
Trottoir	1.351 m2	20
Espaces Verts	0 m2	-
Espaces Libres	44 m2	1

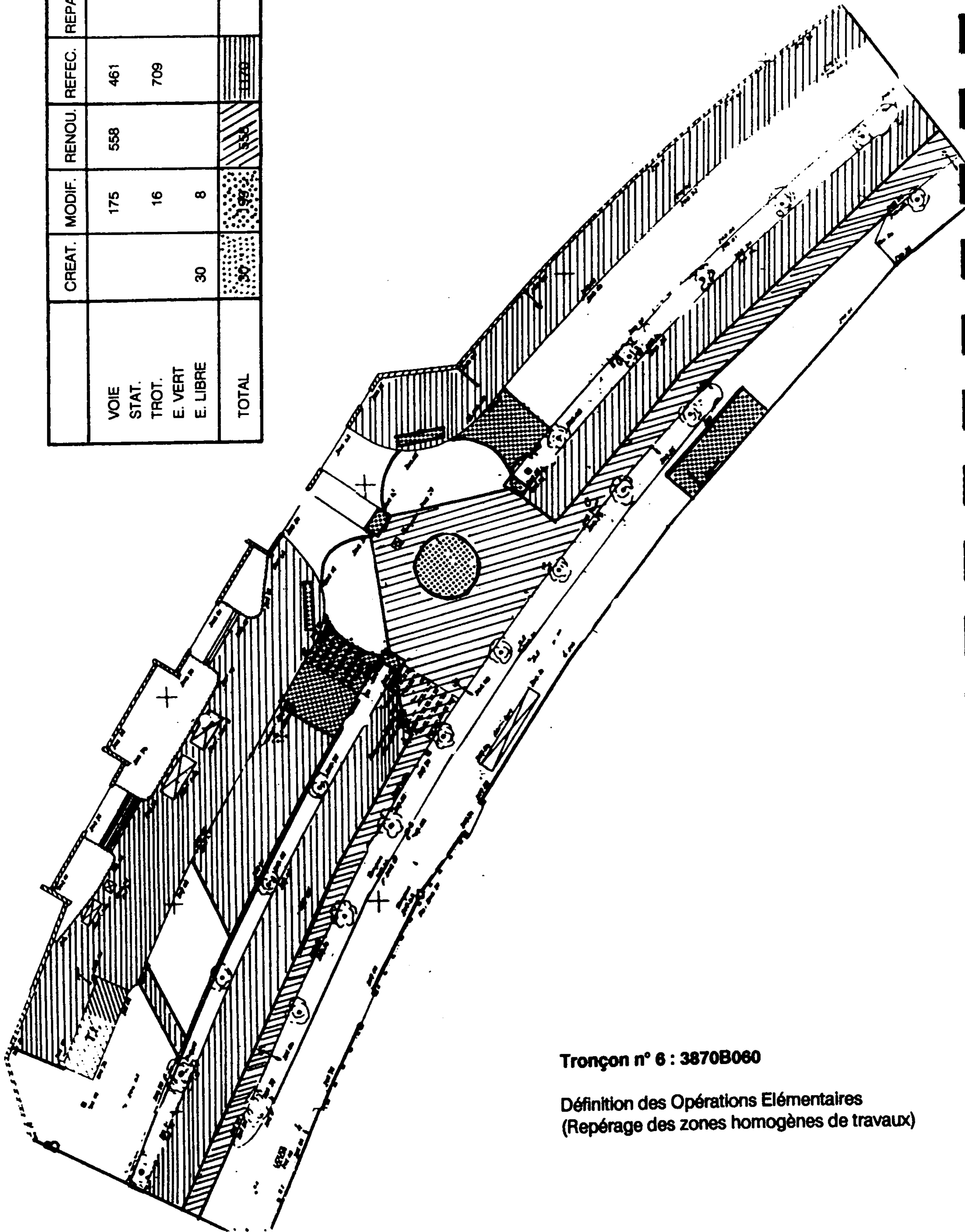
Rappelons que toute la procédure d'analyse devant mener à l'alimentation de la base de données est fondée sur le niveau de détail des noeuds et tronçons et qu'il s'agit dans un premier temps de calculer les surfaces d'infrastructures et les surfaces de travaux pour chaque noeud et tronçon.

3 - Le travail de décomposition en "Opérations Élémentaires"

Les schémas qui suivent donnent une illustration des découpages en noeuds et tronçons, et à l'intérieur de chacun d'eux, de la partition en opérations élémentaires qui sont au nombre de 18 dans le cas du présent programme.

Le noeud 6 est un des cas les plus simples puisque le découpage en infrastructures travaillées coïncide avec le découpage en opérations élémentaires. Ce noeud donne lieu à une modification de trottoir sur une surface de 18 m2 et à un renouvellement de voie de 152 m2.

	CREAT.	MODIF.	RENOU.	REFEC.	REPAR.	ENTRE.
VOIE		175	558	461		
STAT.						
TROT.		16		709		
E. VERT						
E. LIBRE	30	8				
TOTAL						



Tronçon n° 6 : 3870B060

Définition des Opérations Élémentaires
(Repérage des zones homogènes de travaux)

Le tronçon 6 présenté ci-après est plus complexe. Il comprend l'entrée du lycée technique donnant lieu à travaux pour des raisons d'usure mais aussi de sécurité.

L'ensemble du tronçon 6 comprend quatre opérations élémentaires composées comme suit :

OP 1 : Création

- Une création d'espace libre. Il s'agit de la réalisation d'un piédestal large pour lampadaire permettant le marquage physique du centre de carrefour et pouvant servir de refuge aux piétons s'aventurant dans ce carrefour. Cet espace libre a une fonction symbolique de repérage de l'entrée du lycée.

OP 2 : Modification

- Une modification de voie (à l'entrée du groupe scolaire)
- Une modification de trottoir (entrée du groupe scolaire et abri bus sur le trottoir en face)
- Une modification d'espace libre (muret de briques)

OP 3 : Renouvellement

- Une opération de renouvellement de voie (reprise sur 60cm de profondeur)

OP 4 : Réfection

- Une réfection de voie (reprise sur 10 cm)
- Une réfection de trottoir (sablage du trottoir existant)

La dernière opération élémentaire fait bien ressortir l'ambiguïté de notre définition des opérations élémentaires qui en limite le nombre à 6 pour chaque noeud ou tronçon. En effet, d'un côté il y a a priori peu de rapport entre un sablage de trottoir et la reprise d'une voie, et d'un autre côté ces deux opérations de réfection ont lieu pour la même raison à savoir la remise en état de la chaussée et de ses abords.

Il s'agira donc d'analyser, quand nous en serons au bilan, ce qu'apporte le découpage en opérations élémentaires tel que nous le pratiquons actuellement et éventuellement de le remettre en question.

B - Application de la procédure au Boulevard des Neuf Clés : exemples

Nous ne détaillerons pas ici l'ensemble de la procédure pour chacun des noeuds ou tronçons. Nous présenterons cependant successivement les fichiers utilisés pour une localisation ou une opération élémentaire.

1 - Au niveau d'une localisation

Les deux fichiers présentés ici sont les fichiers d'attachement AOP (sauvegarde des lignes non nulles de LOP) correspondant au noeud et au tronçon présentés précédemment. Notons que la fiche de synthèse (partie haute) reprend les surfaces d'infrastructures et les surfaces de travaux.

Chaque opération élémentaire va donner lieu à une fiche FOT et une fiche MOF.

Le noeud 6 (code : 32332501) donnera lieu à deux opérations élémentaires (Fichier AOP)

Nom Voie: NEUF CLES (DES)				Loc:32332501 Année : 1987									
Montant : 41.022,44 F				Projet : 87-001		Code Rue: 38708							
SURFACES TOTALES		SURFACE EN TRAVAUX		TOTAL	CREAT	MODIF	RENOU	REFEC	REPAR	ENTRE			
%	M2												
0,78	358,00	Voie		152,00	0,00	0,00	152,00	0,00	0,00	0,00			
0,00	0,00	Stationnement		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
0,15	69,00	Trottoirs		18,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
0,00	0,00	Espaces Verts		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
0,07	33,00	Espaces Libres		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
	460,00	TOTAL		170,00	0,00	18,00	152,00	0,00	0,00	0,00			
N°TE	Intitulé des tâches			Code	Total	CREAT	MODIF	RENOU	REFEC	REPAR	ENTRE	Prix unit.	Coût total
X1	I- SIGNALISATION CHANTIER												
V4	Fourn.m.place pann.info.chant.			13	0,03		0,01631	0,0085				3.500,00	90,33
X3	III- TERRASSEMENTS												
V19	Exécution déblais mis remblais												
V19a	a) terrain sable			0	12,22			12,2235				25,00	305,58
V23	Compactage fond de forme/terras			10	103,42			103,416				2,00	206,83
V32	Démol.chaussée/trottoirs			0	103,42			103,42				21,00	2.171,78
X4	IV- CHAUSSEES ET PARKING												
V40	Exec. couche imprégnation			9	130,84		19,9417	110,9				2,50	327,10
V43	Exec.couch.roules.bét.bitum			9	18,68		2,84837	15,8441				420,00	7.850,83
X5	V-ACCOT/ALLEE/TROT/VOIE PIETON												
V54	Terras.méca.bord./caniveau			12	136,48		136,476					32,00	4.367,24
V61	Mise en place pavés autobloc.			4	97,05		97,05					170,00	16.498,44
V72	Fourn.pose.bord.granit 17/30			4	12,50		12,50					350,00	4.375,00
V75	Confection 1/2 caniveau			1	41,37			41,37				25,00	1.034,33
V81	-Mise à niveau cadre/tampon PTT												
V81a	a) type L1T			1	1,00			1,00				400,00	400,00
V81c	c) type L3T			1	1,00			1,00				600,00	600,00
V83	Dép.repose bord.trottoir			4	14,27			14,2683				40,00	570,73
X6	VI- ECLAIR.PUBL. & SIGNAL.LUMI												
V86	- Fourn/pose fourreaux plasti.												
V86c	c) Ø 75 en extérieur			13	39,26			39,26				42,00	1.648,87
V88	- Constr. chambre de tirage												
V88a	a) 0,50 x 0,50 x 0,50			13	0,68			0,68				850,00	575,38

Le tronçon 6 (code : 3870B060) donnera lieu à quatre opérations élémentaires (Fichier AOP)

Nom Voie: NEUF CLES (DES)				Loc:3870B060 Année : 1987							
Montant : 324.208,65 F				Projet : 87-519		Code Rue: 3870B					
SURFACES TOTALES		SURFACE EN TRAVAUX TOTAL		CREAT	MODIF	RENOU	REFEC	REPAR	ENTRE		
%	M2										
0,61	1.894,00	Voie	1.194,00	0,00	175,00	558,00	461,00	0,00	0,00		
0,00	0,00	Stationnement	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
0,31	953,00	Trottoirs	725,00	0,00	16,00	0,00	709,00	0,00	0,00		
0,00	0,00	Espaces Verts	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
0,08	256,00	Espaces Libres	38,00	30,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	3.103,00	TOTAL	1.957,00	30,00	199,00	558,00	1.170,00	0,00	0,00		
N°TE	Intitulé des tâches		Code Total	CREAT	MODIF	RENOU	REFEC	REPAR	ENTRE	Prix unit.	Coût total
X1	I- SIGNALISATION CHANTIER										
V4	Fourn.m.place pann.info.chant.	13	0,17	0,0037	0,0548	0,0494	0,0667			5.000,00	872,79
X3	III- TERRASSEMENTS										
V19	Exécution déblais mis remblais										
V19a	a) terrain meuble	0	63,04			63,0435				8,50	535,87
V23	Compactage fond de forme/terras	10	648,39			648,391				3,20	2.074,85
V28	Démoi. Ouvr. Assainissement	0	2,00			2,00				250,00	500,00
V30	Dépose bordure avec évacuation	0	63,00				63,00			22,00	1.386,00
V32	Démoi.chaussée/trottoirs	0	693,39			168,39	525,00			20,00	13.867,83
V36	Découpe enrobés /trottoir	0	100,00			100				25,00	2.500,00
X4	IV- CHAUSSEES ET PARKING										
V38	Exec. Couche anticontam. fibre	9	121,47			121,47				6,00	728,82
V39	- Exec.couche fondat. chaus.										
V39a	a) concassé second. 0/31,5	9	92,63			92,6316				60,50	5.604,21
V40	Exec. couche imprégnation	9	1.095,33			695,333	400			1,20	1.314,40
V41	Exec.couche base grav.bitume	9	63,70			63,7023				211,00	13.441,19
V43	Exec.couch.roulem.bét.bitum	9	138,86			81,7127	57,14548			270,00	37.491,71
X5	V-ACCOT/ALLEE/TROT/VOIE PIETON										
V54	Terras.méca.bord./caniveau	12	424,88				424,8784			32,00	13.596,11
V57	Tapis d'enrobés rouges 0/6	4	525,00				525			80,00	42.000,00
V58	Réal.surf.sabl.s/couche base	4	200,34				200,34			28,00	5.608,38
V61	Mise en place pavés autobloc.	2	302,14		302,14					150,00	45.320,36
V65	Fourn/pose pav.gran.6X8X8										
V65b	b) sur surface inclinée	6	30,00	30,00						250,00	7.500,00
V69	- Fourn/pose bord.préfab.béton										
V69a	a) bordure type T2	4	84,00				84,00			95,00	7.980,00
V69c	c) bordurette type P2	9	27,00				27,00			70,00	1.890,00
V72	Fourn.pose.bord.granit 17/30	4	45,00				45,00			100,00	4.500,00
V80	Mise niv.tampon regard assain.	1	2,00			2,00				1.888,67	3.733,34
V81	-Mise à niveau cadre/tampon PTT									0,00	
V81a	a) type Lit	1	1,00			1,00					0,00
V83	Dép.repose bord.trottoir	4	7,61			7,60867				30,00	228,29
X6	VI- ECLAIR.PUBL. & SIGNAL.LUMI										
V85	Terrass.tranch.L:0,4m/pl,00m	0	3,00			3				200,00	600,00
V86	- Fourn/pose fourreaux plasti.									1,00	
V86c	c) Ø 75 en extérieur	13	311,76			311,76				26,00	8.105,79
V88	- Constr. chambre de tirage										
V88a	a) 0,50 x 0,50 x 0,50	13	5,38			5,38				900,00	4.837,98
X8	VIII- REFECTION TRANCHEES										
V95	- Chaussée & Stationnement										
V95a	a) surface < 5 m2										
V95a1	a1- ép. 6 cm B.B.	1	91,87				91,87027			110,00	10.105,73
V95b	b) 5 m2 < surface < 10 m2										
V95b1	b1- ép. 6 cm B.B.	1	139,79				139,79			100,00	13.979,00
X9	IX- ASSAINISSEMENT										
V113	Fourn.m.ouv.bét.à 250Kg	1	15,00			15				180,00	2.700,00
V114	Fourn.m.ouv.bét.à 350Kg	1	1,86				1,857143			3.500,00	6.500,00
X10	X- TRAVAUX EN REGIE										
V136	Construction murette	4	1,00		1					5.400,00	5.400,00
V137	Construction mur en brique	6	1,00		1					53.125,00	53.125,00
V138	Construction marche enbéton	6	1,00		1					2.700,00	2.700,00
V139	Plantations d'arbres	6	3,00		3					660,00	1.980,00
V140	Dépose abri-bus	4	1,00		1					1.500,00	1.500,00

2 - Au niveau d'une opération élémentaire

Le noeud 6 et le tronçon 6 ont donc donné lieu à six opérations élémentaires. Nous n'en présenterons que deux :

Noeud 6 : fiche SOV / opération de renouvellement, fichier N2332501.S71

Ville de Mâcon - DEPU		FICHE OPERATION N° :N2332501		CodeProjet:87-001		IMRETS/DEST - LET	
Voie : NEUF CLES (DES)		Proj: REAMENAGEMENT BOULVD NEUF CLES		M 12: 901		Date fiche:260188	
Année : 1987		Loc.: 32332501		Quartier : 04			
Nature : RENOU		M2 Stat: 0		M2 Trot: 68		M2 E.V.: 0	
M2 voie : 358		M2 Tvz ST: 0		M2 Tvz TB: 0		M2 Tvz EV: 0	
M2 Tvz VO: 152		Px/m2 : 0 F		Px/m2 : 0 F		Px/m2 : 0 F	
Px/m2 : 72 F						Total M2: 460	
						M2 travz: 152	
						Px/m2 : 81 F	
Actualisation :		COUT TOTAL :		ACQUISIT.		DENOLIT.	
RévPx :1,000		12.320,25 H.T.		0,00		2.068,34	
ActHT :		0,00		14.611,81 TTC		0,0%	
						16,8%	
						4,6%	
						58,2%	
						6,6%	
						6,6%	
						0,0%	
						0,4%	
RESEAUX :		6,8%		834,63			
VOIES :		88,6%		10.910,17		1,00	
STATIONN. :		0,0%		0,00		0,00	
TROTTOIRS :		3,7%		458,52		0,00	
ESP.VERTS :		0,0%		0,00		0,00	
ESP.LIBRES:		0,0%		116,83		0,00	

Remarques :

- Le "N" du numéro de fiche d'opération renvoie bien à une opération de renouvellement.
- La suite "2332501" renvoie au noeud 01 de la grille 25 dans la coupure 3233 (codification RGU).

Tronçon 6 : fiche SOV / opération de modification, fichier M3870060.S71

Ville de Mâcon - DEPU		FICHE OPERATION N° :M3870060		CodeProjet:87-519		IMRETS/DEST - LET	
Voie :NEUF CLES (DES)		Proj: REAMENAGEMENT BOULVD NEUF CLES		M 12: 901		Date fiche:260188	
Année : 1987		Loc.: 3870060		Quartier : 04			
Nature : MODIF		M2 Stat: 0		M2 Trot: 953		M2 E.V.: 0	
M2 voie :1.004		M2 Tvz ST: 0		M2 Tvz TB: 16		M2 Tvz EV: 0	
M2 Tvz VO: 175		Px/m2 : 0 F		Px/m2 : 437 F		Px/m2 : 0 F	
Px/m2 : 260 F						Px/m2 : 7.228 F	
						Total M2:3.103	
						M2 travz:189	
						Px/m2 :554 F	
Actualisation :		COUT TOTAL :		ACQUISIT.		DENOLIT.	
RévPx : 1,000		110.290,42 H.T.		0,00		1.500,00	
ActHT :		0,00		130.815,11 TTC		0,0%	
						1,4%	
						0,0%	
						98,4%	
						0,0%	
						0,0%	
						0,0%	
						0,0%	
RESEAUX :		0,0%		0,00			
VOIES :		41,2%		45.487,64		87,9%	
STATIONN. :		0,0%		0,00		0,00	
TROTTOIRS :		6,3%		6.984,17		8,0%	
ESP.VERTS :		0,0%		0,00		0,00	
ESP.LIBRES:		52,4%		57.827,81		4,0%	

Remarques :

- le "M" du numéro de fiche opération signifie qu'il s'agit d'une opération de modification.
- La suite renvoie au Boulevard des Neuf Clés (Rivoli : 3870B), sixième tronçon (060)

Chacune de ces fiches SOV a servi à établir une fiche MOF. Nous présenterons pour le tronçon l'affectation modale, et pour le noeud l'affectation par finalités.

- Extrait du fichier M3870060.M71 : exemple d'affectation modale

FOP :			N° fiche : M3870060		
NEUF CLES (DES)			Nature : MODIF		
Affectation modale : %					
Réseaux	5.514,07	5,0%	Vérif : 110.299,42 0.K. Usure/Capac. C		
V.P.	29.802,25	27,0%			
T.C.	5.960,45	5,4%			
P.L.	0,00	0,0%			
Piétons	61.571,19	55,8%			
2Roues	7.450,56	6,8%			
trafic	VP	TC	PL	DR	RESEAUX
classes	2	3	0	4	1
5	10.000	150	150	500	100 %
4	5.000	100	100	250	50 %
3	2.500	50	50	100	25 %
2	500	25	25	50	10 %
1	250	5	5	25	5 %
0	0	0	0	0	0 %

- Extrait du fichier N2332501.M71 : exemple d'affectation par finalités

FINALITES	Vérif:	100	Montant
Croissance urbaine	VCU		0,00
Rénovation urbaine	VRU		0,00
Voies du centre	VCE		0,00
Voies de quartier	VQU		0,00
Grand axe radial	VRA		0,00
Rocades	VRO		0,00
Voie d'agglomération	VAG	50	14.787,97
Desserte d'équipements	VDG	50	14.787,97
Amélioration de l'environnement	ENV		0,00
Sécurité	SEC		0,00
Aménag. pour Transports collectifs	FTC		0,00
Aménag. pour Deux-roues	FDR		0,00
Aménag. pour Piétons	FNP		0,00
Aménag. pour Pers. à mobilité réduite	FMR		0,00
Nécess. Techn. Gel	NIG		0,00
Nécess. Techn. Inondations	NII		0,00
Nécess. Techn. Rupture réseaux	NRR		0,00
Autre Nécess. Techn.	NIA		0,00
Opport. Tvx sur réseaux divers	ORD	0	0
Opport. Tvx sur voirie non communale	ONC	N	N
Opport. co-financement	OFI	N	N
Autre opportunité	OAA	N	N

La constitution des différents fichiers TRANSFER correspondant va permettre ensuite d'alimenter la base de données à partir des résultats mémorisés dans les fichiers MOF. Aucune autre donnée (n'apparaissant pas dans MOF) ne sera transférée.

C - Analyse du réaménagement du Boulevard des Neuf Clés

La présentation du bilan qui va suivre a pour objet de montrer, au-delà de la réalité des coûts, le type de résultats que peut produire LASCAR, à partir de la méthode d'analyse des coûts qu'utilise ce logiciel. Il faut donc considérer ce bilan comme une illustration des possibilités offertes, et il est nécessaire que le lecteur, en l'attente de la saisie des travaux d'un exercice budgétaire, fasse l'effort d'imaginer l'intérêt de ces résultats sur un plus grand nombre de données : bilan sur plusieurs années de travaux, indicateurs de suivi sur l'évolution des prix, structures moyennes de coûts permettant de prévoir les enveloppes budgétaires, etc...

Cette analyse, bien que limitée à un seul projet de voirie fournit quelques résultats intéressants sur deux plans : celui du bilan global du réaménagement au niveau de la base de données et celui de la structure des coûts des opérations élémentaires.

Rappelons avant tout que l'analyse se limite ici aux travaux d'investissement de voirie (chapitre 901) confiés à des entreprises extérieures, au cours de l'année 1987. Ce n'est donc qu'une partie du coût réel du réaménagement de ce boulevard.

1 - Bilan du réaménagement

Afin d'alléger la présentation, les sommes seront indiquées en Kilo-Francs (KF). Le détail des dépenses est donné dans les tableaux de synthèse joints en annexe.

Le montant total des travaux s'élève à 1 391 262,03 F hors taxes. La dépense totale se répartit en 962 KF sur les voies (69,2%), 224 KF sur les trottoirs (16,1%), 73 KF sur les espaces libres (5,3%) et 132 KF sur les réseaux (9,5%). Aucun aménagement spécifique n'a été exécuté pour le stationnement et les espaces verts.

Par nature d'aménagement, la répartition est :

- Création	:	7 KF (0,5%)
- Modification	:	190 KF (13,6%)
- Renouvellement	:	841 KF (60,5%)
- Réfection	:	353 KF (25,4%)

Aucune dépense en "réparation" ou en "entretien" n'apparaît, ce qui est logique, puisqu'il s'agit d'un réaménagement lourd d'une part, et que l'analyse ne prend pas en compte ici les dépenses de fonctionnement assurées par les services techniques d'autre part. Par contre, la structure par nature montre bien l'inexactitude de l'intitulé originel de ce projet ("Réfection du boulevard des Neuf Clés") : sur plusieurs tronçons ou carrefours, il a été nécessaire de reprendre les structures des chaussées. De plus, ce projet a été l'occasion de modifier certaines infrastructures : sécurité aux abords du groupe scolaire, desserte par les transports collectifs.

Par type de travaux, la répartition est la suivante :

- Démolition	:	104 KF (7,5%)
- Structure	:	586 KF (42,2%)
- Surface	:	417 KF (29,9%)
- Eclairage	:	53 KF (3,8%)
- Signalisation	:	55 KF (3,9%)
- Mobilier urbain	:	35 KF (2,5%)
- Autres	:	10 KF (0,7%)
- Réseaux	:	132 KF (9,5%)

Cette répartition montre bien l'importance des dépenses liées à la remise en état des chaussées (structure et surface), ainsi que les sur-coûts de reprise des réseaux, qui totalisent près de 10 % du coût total. Les coûts de démolition ne sont pas trop élevés, puisqu'il s'agit d'une reprise d'infrastructures existantes. Enfin, les dépenses d'éclairage, de signalisation et de mobilier urbain sont sans doute légèrement sous-estimées, puisque ne sont pas prises en compte les interventions des services techniques.

Nous reviendrons plus loin sur le détail de la structure des dépenses (croisement nature/type de travaux/type d'infrastructure) en analysant les prix moyens au mètre carré.

Evaluation du réaménagement

Comme la présentation de LASCAR l'indiquait, un module d'évaluation des dépenses permet de caractériser les travaux exécutés sur trois plans : une affectation modale, une affectation par finalités (volontés d'aménagement), une affectation par mesures (solutions techniques mises en oeuvre pour atteindre les finalités).

L'affectation modale distingue les différents modes (y compris les réseaux, qui peuvent être responsables de la dégradation des chaussées) selon des classes de trafic avec des équivalents (usure ou capacité). Le tableau suivant donne une synthèse de cette ventilation, en fonction de la nature des aménagements.

Tab. 7 : Affectation modale par nature d'aménagement

(en %)	Réseaux	VP	TC	PL	2R	Piétons
Création	-	-	-	-	-	0,54
Modification	0,89	2,41	0,44	-	0,55	9,33
Renouvellement	8,61	12,95	18,17	17,95	0,56	2,22
Réfection	4,46	3,06	5,76	3,66	0,19	8,23
Ensemble	13,97	18,42	24,37	21,61	1,30	20,33
(en KF)	(194)	(256)	(339)	(301)	(18)	(283)

L'importance des travaux de renouvellement et de réfection apparaît clairement sur ce tableau : les véhicules lourds (PL et TC) se voient imputer plus de 46 % de la dépense totale. Ceci tient aussi compte du rôle de ce boulevard, qui sert d'itinéraire de contournement du centre-ville et supporte des trafics de transit de poids lourds.

De même, les travaux de modification portant principalement sur les trottoirs et les espaces libres (abords du groupe scolaire) expliquent que la part imputée aux piétons (20%) dépasse celle des voitures (18%).

Enfin, la part imputée aux réseaux n'est pas négligeable (14%) : elle est d'ailleurs sensiblement supérieure à leur part en coût réel (9,5%), ce qui traduit le fait que l'on impute aux réseaux une part de responsabilité dans la dégradation des autres infrastructures.

L'affectation par finalités résulte d'une ventilation en pourcents selon 18 classes correspondant à des volontés d'aménagement : elle est pratiquée au niveau de chaque opération élémentaire afin qu'elle soit aussi précise que possible et corresponde bien à la nature de ces opérations. Dans le réaménagement du boulevard des Neuf Clés, seules huit classes sont apparues nécessaires pour qualifier l'ensemble de l'aménagement :

Tab. 8 : Affectation par finalités et par nature d'aménagement

(en %)	Créat.	Modif.	Renou.	Réfec.	Total	(en KF)
Traitement des rocade	-	0,15	28,29	10,06	38,50	(536)
Desserte d'un équipement	0,11	1,93	29,96	10,06	42,06	(585)
Amélioration de l'environnement	0,11	0,79	-	-	0,90	(13)
Amélioration de la sécurité	0,27	5,91	1,67	-	7,86	(109)
Action en faveur des TC	0,05	3,86	-	3,35	7,26	(101)
Action en faveur des 2 Roues	-	0,40	-	-	0,40	(6)
Action en faveur des piétons	-	0,59	0,26	1,90	2,75	(38)
Action en faveur des handicapés	-	-	0,26	-	0,26	(4)

Il ressort de ce tableau une hiérarchie marquée des préoccupations qui ont présidé à la réalisation des travaux : améliorer l'accès au groupe scolaire (42%), améliorer l'itinéraire de rocade (39%), mais aussi la sécurité (8%) et l'accès des transports collectifs (7%).

L'affectation par mesures permet de préciser les solutions techniques retenues pour atteindre ces finalités. 25 classes sont proposées et la ventilation s'effectue de la même manière que pour les finalités. 9 classes ont été utilisées :

Tab. 9 : Affectation par mesures et par nature d'aménagement

(en %)	Créat.	Modif.	Renou.	Réfec.	Total	(en KF)
Aménagement pour Piétons	-	-	0,52	-	0,52	(7)
Aménagement pour 2 Roues	-	0,40	-	-	0,40	(6)
Gestion modale	0,05	2,69	-	-	2,74	(38)
Sécurité des voies	0,43	1,96	0,53	-	2,92	(41)
Sécurité des piétons	-	1,57	-	-	1,57	(22)
Eclairage public	0,03	1,21	6,05	2,54	9,82	(137)
Qualité des revêtements	0,03	4,63	53,36	22,83	80,84	(1125)
Mobilier urbain	-	0,59	-	-	0,59	(8)
Plantations	-	0,59	-	-	0,59	(8)

L'amélioration de la qualité des revêtements (81%) domine très largement dans ce réaménagement d'un boulevard existant : il s'agit non seulement d'améliorer le confort des usagers, mais aussi la sécurité dans son ensemble. L'éclairage public (10%) complète naturellement cette orientation. On remarquera que ce bilan global tient principalement aux opérations de renouvellement et de réfection, alors que les opérations de modification ont des objectifs plus variés.

La mise en relation finalités/mesures montre que l'amélioration de l'itinéraire de rocade et celle de la desserte du groupe scolaire passent essentiellement par une reprise des revêtements et dans une moindre mesure par celle de l'éclairage public. Les finalités de sécurité et d'actions en faveur des transports collectifs n'entraînent pas d'aménagements spécifiques coûteux : ils sont compris dans le réaménagement global proposé.

2 - Structure des coûts

L'analyse du projet a conduit à distinguer 18 opérations élémentaires : sept concernent du renouvellement (3 171 m2), six de la réfection (3 227 m2), quatre de la modification (496 m2) et une seule de la création (aménagement d'un espace libre à la sortie du groupe scolaire : 30 m2).

Sur l'ensemble de ces opérations, LASCAR fournit un coût moyen au mètre carré de l'ordre de 200 F (1987, hors taxes)

Les écarts sur les prix moyens au m2 ne sont pas négligeables :

Création	: 251 F
Modification	: 383 F (de 75 à 764 F)
Renouvellement	: 261 F (de 161 à 433 F)
Réfection	: 111 F (de 58 à 306 F)

Ces variations de prix s'expliquent bien sûr par l'ampleur variable des travaux exécutés sur chaque tronçon, notamment en ce qui concerne les travaux sur les réseaux. Ainsi par exemple le prix au m2 maximum pour le renouvellement (433 F) correspond à une opération dont plus de 42 % du total des dépenses concerne les réseaux.

Mais la nature des travaux ne suffit pas à expliquer tous les écarts. Le type d'infrastructure dicte aussi le type de traitement. Bien que l'aménagement du Boulevard des Neuf Clés ne permette pas de couvrir tous les cas de figure (pas de travaux en ce qui concerne le stationnement ou les espaces verts), le tableau suivant permet de comparer les différences de coût :

Tab. 10 : Comparaison des prix moyens selon la nature et le type d'infrastructure

en F/m2	Créat.	Modif.	Renou.	Réfec.	Total
Voies	-	117	226	99	175
Trottoirs	-	1 355	-	92	164
Espaces Libres	250	4 537	-	-	1 666
Réseaux	-	6	25	15	19
Ensemble	250	383	261	111	201

L'indication d'un prix moyen au mètre carré concernant les réseaux correspond en fait au sur-coût provoqué par les dépenses les concernant, rapporté à la surface totale travaillée. Il ne s'agit donc pas ici d'un prix des réseaux au mètre carré .

Au vu de ce tableau, plusieurs observations peuvent être faites :

- les opérations de réfection ne semblent pas donner lieu à de grands écarts de prix selon les infrastructures : de l'ordre de 100 F, avec un sur-coût "réseaux" de 15 F ;
- les opérations de renouvellement coûtent environ deux fois plus cher en moyenne, avec 25 F/m2 pour les réseaux ; l'échantillon ne permet pas de comparer les infrastructures ;
- les opérations de modification sont très coûteuses pour les espaces libres et les trottoirs : cela traduit l'effort consenti pour un traitement de qualité de ces espaces, alors que la modification sur les voies (simple reprise de la géométrie) n'entraîne dans ce cas précis, que des dépenses de traitement traditionnel des surfaces ;

- sur l'ensemble des opérations, le sur-coût lié à la reprise des réseaux est de l'ordre de 9,5 %.

Les écarts peuvent s'expliquer aussi par le type de travaux effectués. Dans le cas du Boulevard des Neuf Clés, aucune dépense d'acquisition n'a été recensée au titre de l'année 1987.

Tab. 11 : Comparaison des prix moyens au mètre carré selon la nature et le type de travaux

en F/m2	Créat.	Modif.	Renou.	Réfr c.	Total	%
Démolition	-	19	22	8	15	7,5%
Structure	-	-	181	1	85	42,3%
Surface	250	283	10	74	60	29,9%
Eclairage	-	-	10	6	8	4,0%
Signalisation	-	-	10	7	8	4,0%
Mobilier urbain	-	70	-	-	5	2,5%
Autres	1	4	2	-	1	0,5%
(Réseaux)	(-)	(6)	(25)	(15)	(19)	(9,5%)

Cette décomposition par type de travaux fait apparaître une structure moyenne des coûts, où les travaux de structure et de surface totalisent plus de 72 % du coût total.

On remarque par ailleurs que la structure des coûts est très différente selon la nature des aménagements, les coûts de démolition et de structure étant bien entendu les plus élevés pour les opérations de renouvellement. Le cas étudié ne permet pas de conclure quant à la structure de coût pour la création (et même la modification).

On peut par contre être surpris de la différence de coût des travaux de surface entre le renouvellement et la réfection : cet écart est dû au fait que le réaménagement du boulevard n'est pas terminé (financement sur plusieurs années), et qu'un tapis d'enrobés provisoire a été tiré dans le cas du renouvellement, ce qui explique le faible coût observé (10 F/m2).

Nous allons maintenant analyser séparément les différences de structures de coûts dans les opérations de modification, de renouvellement et de réfection.

Tab. 12 : Structure des coûts en Modification (4 opérations)

	VOIES		TROTTOIRS		ESP.LIBRES		TOTAL	
	F/m2	%	F/m2	%	F/m2	%	F/m2	%
Démolition	6	5,1	28	2,1	357	7,9	19	5,0
Structure	-	-	-	-	-	-	-	-
Surface	106	90,6	693	51,1	4 129	91,0	283	73,9
Eclairage	-	-	-	-	-	-	-	-
Signalisation	-	-	-	-	-	-	-	-
Mobilier urbain	4	3,4	603	44,5	47	1,0	70	18,3
Autres	1	0,9	31	2,3	4	0,1	4	1,0
(Réseaux)							(6)	(1,6)
Total	117	100	1 355	100	4 537	100	383	100

A l'exception des trottoirs, qui se distinguent par une dépense élevée en mobilier urbain (réalisation d'un muret de sécurité et de décoration), les structures de coûts pour la modification sont semblables : il s'agit principalement de dépenses de surface. Mais en terme de prix au mètre carré, l'on retrouve cet important écart entre les voies et les deux autres types d'infrastructure. L'embellissement de la ville, le confort et la sécurité des piétons ont un coût non négligeable... Par contre, le sur-coût des travaux sur réseaux est très faible : la modification de ces espaces n'oblige pas à les reprendre.

Tab. 13 : Structure des coûts en renouvellement (7 opérations)

L'analyse ne porte ici que sur les voies, puisque les autres infrastructures n'ont pas fait l'objet de travaux de cette nature.

	VOIES		TOTAL	
	F/m2	%	F/m2	%
Démolition	22	9,7	22	8,4
Structure	181	80,1	181	69,3
Surface	9	4,0	10	3,8
Eclairage	7	3,1	10	3,8
Signalisation	7	3,1	10	3,8
Mobilier urbain	-	-	-	-
Autres	1	0,4	2	0,8
(Réseaux)			25	9,6
Total	226	100	261	100

La différence entre la colonne "Voies" et la colonne "Ensemble" tient au fait que certaines dépenses sont réimputées aux trottoirs, du fait de leur nature (ex: bordures), mais il n'est pas possible de calculer un prix au mètre carré, puisqu'il n'y pas à proprement parler de surfaces de trottoirs travaillées. De même, les travaux de signalisation et d'éclairage sont ventilés au pro-rata des surfaces réelles (et non des surfaces travaillées).

Tab. 14 : Structure des coûts en réfection (6 opérations)

	VOIES		TROTTOIRS		TOTAL	
	F/m2	%	F/m2	%	F/m2	%
Démolition	9	9,1	5	5,4	8	7,2
Structure	1	1,0	-	-	1	0,9
Surface	76	76,8	72	78,3	74	66,7
Eclairage	6	6,1	7	7,6	6	5,4
Signalisation	7	7,1	7	7,6	7	6,3
Mobilier urbain	-	-	-	-	-	-
Autres	-	-	-	-	-	-
(Réseaux)					(15)	(13,5)
Total	99	100	92	100	111	100

Il n'y a pas de différence sensible de structure entre les voies et les trottoirs, à l'exception d'une dépense un peu plus forte de démolition dans le cas des voies (liée semble-t-il aux travaux sur les bordures ou sur les regards). On notera par ailleurs le niveau des dépenses de reprise de l'éclairage et de la signalisation, ainsi que le sur-coût lié aux réseaux.

3 - Les enseignements d'un premier bilan

Comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises, il ne peut être question de tirer des enseignements généraux sur les coûts de la voirie à partir de l'analyse d'un seul projet, qui n'est d'ailleurs pas achevé. Notre but est ici d'illustrer une démarche à partir d'un exemple réel, afin d'en démontrer l'intérêt.

La méthode d'analyse de la structure des coûts à partir d'un découpage en "opérations élémentaires" autorise une meilleure connaissance de la formation des coûts : c'est le premier pas indispensable pour estimer, prévoir et simuler les charges liées à la voirie dans son ensemble. Le choix que nous avons fait, de regrouper sur une même localisation, tous les travaux de même nature au sein d'une seule opération élémentaire, ne semble pas poser de problèmes dans l'étude de ce premier chantier de voirie : la possibilité de connaître la décomposition des coûts par infrastructure et par type de travaux permet en effet de vérifier l'origine des écarts de coûts.

Ce premier bilan souligne déjà des différences de coûts selon la nature des opérations. Cela confirme à notre avis l'intérêt de dépasser la distinction classique entre investissement et fonctionnement, qui masque ces différences, crée un flou artistique entre "petites" et "grosses" réparations. L'analyse a mis aussi en évidence les "sur-coûts" liés à la reprise partielle des réseaux (rappelons que c'est l'année précédente que les gros travaux de réseaux ont été réalisés, sur une enveloppe budgétaire "assainissement"). De même est apparu le sur-coût dû à un traitement de qualité de certains espaces : certes, sur l'ensemble du coût du réaménagement, cela ne représente qu'un très faible pourcentage, mais la connaissance d'un prix au mètre carré n'est-elle pas de nature à éclairer les responsables locaux dans leurs choix d'aménagement ?

Il reste sans doute à affiner les affectations par finalités et par mesures : on peut critiquer le principe d'une affectation en pourcentage, méthode subjective pouvant entraîner des erreurs manifestes. Ce premier bilan montre qu'en l'effectuant au niveau de l'opération élémentaire, ce risque est largement minimisé. Nous pensons aussi qu'à l'expérience, l'affectation se fera plus précise. D'autre part, plus la banque de données accumulera de résultats sur les coûts, plus il sera facile d'estimer la valeur relative des diverses mesures et donc d'approcher la réalité.

Enfin l'affectation modale nous paraît importante, parce qu'elle identifie clairement les utilisateurs bénéficiaires des aménagements et/ou responsables de leur usure, surtout dans le cas du renouvellement ou de la réfection. Bien que les équivalences les aient volontairement minimisés dans la méthode, on peut constater l'importance des véhicules lourds dans la dégradation des infrastructures. De même, ces résultats peuvent sensibiliser les responsables locaux sur les conséquences de modification d'itinéraires, dans le cadre de plans de circulation, si les structures de chaussées ne sont pas en mesure de supporter le trafic lourd. C'est en particulier le cas des transports collectifs, auxquels on n'impute en général que les dépenses spécifiques d'aménagement. Notre but n'est pas ici de pénaliser ce mode, indispensable au bon fonctionnement d'une ville, mais d'aider à mieux maîtriser les dépenses induites, à cerner les enjeux réels d'aménagement.

CONCLUSION

LES ORIENTATIONS DE LA TROISIEME PHASE DE LA RECHERCHE

Prévue sur trois ans, la recherche-expérimentation dont nous venons de présenter l'avancement, n'a connu pour l'instant qu'un faible retard, dû à la sous-estimation du temps nécessaire à la mise en place de l'équipement informatique dans le service de la voirie à Mâcon.

La première année a été consacrée à l'élaboration de la méthode d'analyse de la formation des coûts de voirie, selon des principes s'inspirant de la comptabilité analytique. Son objectif est de permettre un suivi des prix, de comprendre les écarts de coûts selon les projets, de mieux cerner le coût total d'un aménagement de voirie.

La seconde année a porté principalement sur l'informatisation de cette méthode, afin de fournir une procédure opérationnelle d'aide à la gestion des chantiers de voirie. C'est ainsi qu'est né "LASCAR", Logiciel d'Aide au Suivi des Coûts d'Aménagement des Rues, qui comprend plusieurs modules de travail :

- * une procédure d'estimation des coûts
- * une procédure d'analyse de la formation des coûts
- * une base de données permettant des interrogations multiples
- * un logiciel d'interrogation cartographique

Cette nouvelle procédure est entièrement compatible avec la comptabilité communale en vigueur (Instruction M12), puisqu'elle prend en compte les enveloppes budgétaires, en investissement comme en fonctionnement.

LASCAR est donc un outil de gestion, dont le développement n'a pu être mené à bien que grâce à la collaboration active de la Ville de Mâcon et au soutien financier du Plan Urbain. Mais il s'intègre dans une procédure plus globale de prévision et de planification qui, nous l'espérons, constituera à terme un outil d'aide à la décision.

La dernière phase de la recherche doit nous permettre de rendre ce produit totalement fiable et opérationnel. Pour cela, plusieurs compléments doivent être apportés :

- * tester la procédure et le logiciel sur un grand nombre de chantiers, afin de vérifier s'ils sont adaptés à tous les cas de figure : c'est pourquoi nous souhaitons les mettre en oeuvre sur un plan opérationnel, sur l'ensemble d'un exercice budgétaire,
- * appliquer cette méthode dans le service "Voirie et Nettoyement" des Ateliers Municipaux, pour prendre en compte les dépenses d'entretien et les travaux en régie,
- * approfondir, sur la base des résultats de cet exercice budgétaire et en collaboration avec les responsables mâconnais, les éléments de synthèse produits par LASCAR : bilans, récapitulatifs, tableau de bord, indicateurs de suivi,...
- * vérifier sa transférabilité à d'autres villes : les procédures de gestion peuvent y être différentes, et l'adaptation de LASCAR sera-t-elle possible ? De même, peut-on concevoir un tel système pour d'autres collectivités territoriales (syndicats, départements,...) ou l'étendre facilement à des domaines connexes (espaces verts, assainissement,...)
- * rédiger enfin un manuel d'utilisation, complément indispensable à tout logiciel en vue d'une diffusion.

Mise en oeuvre sur l'exercice 1988

Cette partie du travail est la suite logique de l'installation du logiciel auprès de l'Atelier Infrastructures et Signalisation, chargé du suivi des travaux de voirie. Le personnel concerné, ayant suivi une formation depuis quelques mois, est désormais en mesure d'appliquer la procédure et de se servir de l'outil informatique pour tous les travaux prévus en 1988. Notre présence quasi-hebdomadaire dans ce service nous permet de suivre les chantiers avec eux.

Parallèlement, la mise à jour du fichier Rues permettra à d'autres services d'utiliser ce repérage spatial et d'envisager de nouvelles bases de données, interrogeables par EDIPLAN : la Ville disposera ainsi d'un système de localisation commun à tous ses services.

Compte tenu de l'organisation de l'Atelier Infrastructures et Signalisation, il est possible que des travaux ne relevant pas de l'enveloppe "voirie" soient pris en compte : espaces verts, travaux sur les espaces extérieurs des HLM ou des écoles, etc... Leur intégration dans la base de données ne posera pas de problèmes, dans la mesure où le code de la comptabilité M12 permettra de les isoler dans le bilan global.

Dépenses d'entretien et travaux en régie

Si l'année 1987 a été plus orientée vers l'analyse des dépenses d'investissement donnant lieu à des marchés confiés à des entreprises extérieures, la prise en compte des travaux réalisés par le service Voirie et Nettoyement des Ateliers Municipaux est prévue. La mise en place d'une procédure opérationnelle dans ce service, d'ailleurs partiellement informatisé, ne doit pas poser de problèmes majeurs au niveau de la méthode, comme de la formation du personnel concerné. Ce service doit être prochainement équipé d'un nouveau micro-ordinateur plus performant. L'implantation de LASCAR dans ce service constitue donc le deuxième objectif de cette phase terminale de la recherche.

Dans ce cas précis, nous nous appuierons sur les procédures en vigueur, c'est-à-dire les factures des fournisseurs et les évaluations des coûts de main d'oeuvre et de matériels utilisés. L'utilisation d'une grille d'analyse identique à celle conçue pour l'investissement permettra donc de

prendre en compte ces dépenses dans l'évaluation du coût global d'un aménagement de voirie (investissement + fonctionnement).

Le service Voirie et Nettoyement des Ateliers a déjà été associé aux étapes précédentes de la recherche et son initiation à LASCAR devrait être rapide. Les fichiers nécessaires au découpage en opérations élémentaires, ainsi qu'à l'estimation et à l'analyse des coûts, sont disponibles : il reste à mettre en place la procédure, ce qui oblige ce service à travailler par tronçons et par noeuds comme pour les marchés confiés à l'extérieur.

Éléments de synthèse et tableau de bord

Dans sa version actuelle, LASCAR produit deux éléments de synthèse : des "bilans" à partir d'un croisement de critères de sélection, et des "récapitulatifs" qui fournissent une liste des opérations réalisées sur une année.

Les résultats issus de sa mise en oeuvre sur une année complète, devraient nous permettre d'élaborer d'autres indicateurs de synthèse : une coopération étroite avec les responsables mâconnais permettra de déterminer ceux qui leur paraissent les plus utiles, pour la gestion et la prévision budgétaire. Ces indicateurs seront sans doute de nature très diverse : suivi des prix des marchés (pour la mise à jour du bordereau de tâches), part des dépenses de fonctionnement dans le coût total d'un aménagement, poids des dépenses de réseaux ou de la responsabilité des véhicules lourds, part des dépenses d'entretien du capital voirie, répartition des dépenses selon la hiérarchie du réseau viaire, etc.

Parallèlement, des indicateurs de suivi pourront être élaborés, mais ne seront réellement opérationnels qu'après trois années de fonctionnement du système : il pourra s'agir d'indicateurs globaux, comme l'évolution de la structure par nature des dépenses de voirie, la répartition spatiale des aménagements, la dérive des charges de fonctionnement. Il nous semble possible à terme de produire quelques éléments de simulation à partir de l'observation de l'évolution des dépenses les années précédentes.

De même, une analyse des travaux effectués pendant plusieurs années sur quelques infrastructures-type, serait de nature à mieux comprendre la génération des "charges récurrentes de fonctionnement" liées à l'investissement. C'est l'occasion de compléter les approches techniques sur la durée de vie des chaussées urbaines par des données économiques : prévision de renouvellement de chaussée, calcul d'un amortissement technique, évaluation du patrimoine viaire, etc.

La conception d'un tableau de bord découle de la mise au point de ces indicateurs : il s'agira d'en sélectionner une dizaine, particulièrement représentatifs de l'évolution des charges de voirie, afin de fournir aux responsables locaux une vision claire de l'état du patrimoine viaire, des coûts liés à son maintien en bon état, de l'évolution et du rythme des dépenses à venir.

La transférabilité

Au-delà de l'expérimentation mâconnaise, nous pensons que LASCAR est un système d'aide à la gestion de nature à intéresser d'autres collectivités locales. Dans sa version actuelle sur micro-ordinateur, il nous paraît aisément transférable auprès de villes moyennes sensibilisées à la comptabilité analytique. Le coût en équipement informatique est faible (de l'ordre de 40 000 F pour un poste complet, logiciels compris) et la formation minimale de base est celle d'un utilisateur de l'informatique (tableur, gestionnaire de base de données).

Mais LASCAR est aussi une méthode d'organisation du suivi des chantiers de voirie, un ensemble de procédures, fondé sur une analyse des coûts à partir d'un bordereau de tâches. Cette façon de travailler n'est pas forcément répandue dans tous les services techniques municipaux, et la

mise en place d'une nouvelle procédure peut provoquer quelques réticences ou difficultés de mise en oeuvre.

Nous ne pensons pas en effet nous engager dans une adaptation de LASCAR vers la mise en place d'un bordereau de prix (matériaux, équipements, main d'oeuvre) : cette voie obligerait à mémoriser un très grand nombre d'articles (plusieurs centaines de milliers), dont la mise à jour annuelle à partir des catalogues de fournisseurs serait particulièrement lourde. L'expérience a montré, pour certains logiciels existants pour les bâtiments communaux, que de telles bases de données posent des problèmes de maintenance très délicats. De plus, pour les passations de marchés à des entreprises du BTP, nous ne pensons pas qu'un tel bordereau de prix soit adapté : la logique des appels d'offre conduit en effet à des variations de prix par rapport à ceux des catalogues des fournisseurs.

Pour des villes de taille plus importante, ou dans l'hypothèse d'une extension de LASCAR à d'autres domaines de l'action communale, ou encore pour prendre en compte un équipement existant, il nous semble nécessaire d'étudier les conditions d'une adaptation de LASCAR à de gros systèmes informatiques. Nous n'avons sans doute pas la compétence technique pour une telle perspective, mais celle que nous avons acquise sur le plan de l'analyse des coûts peut tout à fait servir à concevoir une version "lourde" de LASCAR, en collaboration avec des sociétés spécialisées en informatique.

Pour étudier ces différents aspects de la transférabilité de LASCAR, nous nous proposons en premier lieu de mener une enquête auprès de plusieurs villes pour voir si leurs méthodes de travail rejoignent ou non celles de Mâcon, et dans quelle mesure LASCAR doit être adapté pour devenir un produit diffusable. De même, la question de l'extension de LASCAR à d'autres collectivités territoriales, ou à d'autres secteurs de l'action communale sera analysée. Par ailleurs, nous comptons participer à diverses manifestations pour faire connaître ce système (colloque, congrès). Au vu des résultats de cette enquête, nous envisageons d'établir des contacts avec des "producteurs" de logiciels et des sociétés de conseil en informatique, spécialisés dans l'assistance aux collectivités locales pour étudier avec eux les conditions d'un développement d'un produit commercialisable.

Réalisation d'un manuel et rapport de synthèse

Cette troisième phase de la recherche étant la dernière, le rapport final présentera la méthode dans son ensemble : découpage en "opérations élémentaires", analyse des coûts, caractérisation des aménagements, procédures d'estimation des coûts, de suivi et d'évaluation à partir de la base de données, utilisation du logiciel d'interrogation cartographique et possibilités d'extension de LASCAR à d'autres domaines.

Il s'appuiera en particulier sur le résultat de l'exercice 1988, pour montrer l'intérêt de LASCAR comme outil d'aide à la gestion de la voirie.

Enfin, un manuel d'utilisation de LASCAR sera élaboré, tant comme guide d'utilisateur pour la Ville de Mâcon, que comme élément de valorisation de ce système pour son implantation dans d'autres villes.

ANNEXES

A - BILAN DETAILLE DE L'AMENAGEMENT DU BOULEVARD DES NEUF CLES

1 - Bilan général sur les 18 opérations élémentaires

2 - Bilan des opérations de Modification (4 OP)

3 - Bilan des opérations de Renouvellement (7 OP)

4 - Bilan des opérations de Réfection (6 OP)

5 - Bilan de l'opération de Création

B - QUELQUES EXEMPLES DE SORTIES GRAPHIQUES

BILAN GENERAL

Structure des Coûts

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)					
Projet n° 87-519		Compte M12 : 9901		Pour la période :1987	
	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Démolition :	89573.36	0.00	10682.71	0.00	0.00
Structures :	586014.39	0.00	363.58	0.00	0.00
Surface :	214228.42	0.00	137053.71	0.00	70331.40
Eclairage :	32612.24	0.00	19455.01	0.00	1710.34
Signalisation	34112.24	0.00	19455.01	0.00	533.94
Mobil.Urbain:	1500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Autres Dép. :	4276.31	0.00	37600.30	0.00	72.02
Voies	:	962316.94	Stationnement	:	0.00
Trottoirs	:	224610.26	Espaces verts	:	0.00
Réseaux	:	131687.17	Espaces libres	:	72647.68
Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	105256.07
Structures	:	586423.70	Surface	:	416587.13
Eclairage	:	53166.53	Signalisation	:	54666.53
Mobilier urbain:	:	1500.00	Autres dépenses:	:	41975.00
*** COUT TOTAL 1391262.03 F ***					

Ventilation par Modes, Finalités et Objectifs

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)					
Projet n° 87-519 Compte M12 : 9901 Pour la période :1987					
AFFECTATION PAR MODE DE TRANSPORT					
Réseaux	VP	TC	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
194290.00	256283.36	339102.23	282781.58	18127.42	300677.44
REPARTITION PAR FINALITES					
Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
VO Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	535645.80
VO Agglo	0.00	Des.Equip.	585220.85	Environ.	12533.61
Sécurité	109320.43	Prior. TC	101059.63	Prior. DR	5514.97
Prior. MP	38320.97	Mob.Réd.	3645.76	Néces.Gel	0.00
Néc.Inond.	0.00	Néc.Réseau	0.00	Aut.Néces.	0.00
AFFECTATION PAR MESURES					
Créa. Voie	0.00	Créa.Ac.TC	0.00	Créa.Piet.	7291.52
Créa. 2R	5514.97	Régul.Flux	0.00	Gest.Modes	38160.51
Augm.Capa.	0.00	Rédu.Capa.	0.00	Stat.GR.Vo	0.00
Stat.PA.Vo	0.00	Stat.GR.HV	0.00	Stat.PA.HV	0.00
Amén.Arrêt	0.00	Sécu.Voie	40602.83	Sécu.Piét.	21874.42
Sécu.Sign.	0.00	Aut.Sécur.	0.00	Ecl. Publ.	136645.35
Qua.Revêt.	1124720.24	Mob.Urbain	8226.09	Abri Bus	0.00
Sign.Dir.	0.00	Sign.Inf.	0.00	Corresp.	0.00
				Plantat.	8226.09

Synthèse par Type de Travaux

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR TYPE DE TRAVAUX

Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	7.57
Structures	:	42.15	Surface	:	29.94
Eclairage	:	3.82	Signalisation	:	3.93
Mobilier urbain:		0.11	Autres dépenses:		3.02
Réseaux		:			9.47

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 1391262.03 F ***

Synthèse par Type d'Infrastructure

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR INFRASTRUCTURE

Voies	:	69.17	Stationnement	:	0.00
Trottoirs	:	16.14	Espaces verts	:	0.00
Réseaux	:	9.47	Espaces libres	:	5.22

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 1391262.03 F ***

Synthèse par Modes de Transport

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR MODE DE TRANSPORT

Réseaux	Voit.Part.	Transp.Coil.	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
13.97	18.42	24.37	20.33	1.30	21.61

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 1391262.03 F ***

Synthèse par Finalités

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR FINALITES

Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	V0 Centre	0.00
Voie Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	38.50
Voie Agglo	0.00	Des.Equip.	42.06	Environ.	0.90
Sécurité	7.86	Prior. TC	7.26	Prior. DR	0.40
Prior. MP	2.75	Mob.Réduite	0.26	Néces. Gel	0.00
Néces.Inond	0.00	Néces.Rés.	0.00	Autr.Néces.	0.00

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 1391262.03 F ***

Synthèse par Mesures

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR MESURES

Créat. Voie	0.00	Créat.Acc.TC	0.00	Créat.Pieton	0.52
Créat.2Roues	0.40	Régulat.Flux	0.00	Gestion Mode	2.74
Augm.Capacit	0.00	Rédu.Capacit	0.00	Stat.Grat.VO	0.00
Stat.Paya.VO	0.00	Stat.Grat.HV	0.00	Stat.Paya.HV	0.00
Aménag.Arret	0.00	Sécur. Voie	2.92	Sécur.Piéton	1.57
Sécur.Signal	0.00	Autre Sécur.	0.00	Eclair.Publ.	9.82
Qual.Revêtem	80.84	Mobil.Urbain	0.59	Abri Bus	0.00
Sign.Direct.	0.00	Sign.Inform.	0.00	Correspond.	0.00
		Plantations	0.59		

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 1391262.03 F ***

Prix moyens au mètre carré

PRIX MOYENS AU M2		
Voie : NEUF CLES (DES)		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	-	0.00	-	0.00
Démolition :	16.25	-	7.80	-	0.00
Structures :	106.34	-	0.27	-	0.00
Surface :	38.87	-	100.11	-	1598.44
Eclairage :	5.92	-	14.21	-	38.87
Signalisation	6.19	-	14.21	-	12.14
Mobil.Urbain:	0.27	-	0.00	-	0.00
Autres Dép. :	0.78	-	27.47	-	1.64

Voies :	174.62	Stationnement :	-
Trottoirs :	164.07	Espaces verts :	-
Réseaux :	19.02	Espaces libres :	1651.08
Acquisitions :	0.00	Démolition :	15.20
Structures :	84.69	Surface :	60.17
Eclairage :	7.68	Signalisation :	7.90
Mobilier urbain:	0.22	Autres dépenses:	6.06

*** PRIX MOYEN 200.93 F/m2 ***

BILAN DES OPERATIONS DE MODIFICATION

Structure des Coûts

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)			Nature :MODIF		
Projet n° 87-519		Compte M12 : 9901		Pour la période :1987	
	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Démolition :	2706.00	0.00	2820.00	0.00	0.00
Structures :	0.00	0.00	23.93	0.00	0.00
Surface :	45320.36	0.00	37448.13	0.00	62831.40
Eclairage :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Signalisation	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mobil.Urbain:	1500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Autres Dép. :	446.30	0.00	33560.43	0.00	22.61
Voies	:	49972.66	Stationnement	:	0.00
Trottoirs	:	73852.49	Espaces verts	:	0.00
Réseaux	:	3110.63	Espaces libres	:	62854.01
Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	10526.00
Structures	:	23.93	Surface	:	140573.49
Eclairage	:	0.00	Signalisation	:	0.00
Mobilier urbain:		1500.00	Autres dépenses:		34055.73
*** COUT TOTAL		189789.77 F		***	

Ventilation par Modes, Finalités et Objectifs

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)			Nature :MODIF		
Projet n° 87-519		Compte M12 : 9901		Pour la période :1987	
AFFECTATION PAR MODE DE TRANSPORT					
Réseaux	VP	TC	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
12444.58	33575.95	6171.53	129871.17	7654.40	72.13
REPARTITION PAR FINALITES					
Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
VO Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	2109.37
VO Agglo	0.00	Des.Equip.	26880.37	Environ.	11029.94
Sécurité	82260.90	Prior. TC	53768.12	Prior. DR	5514.97
Prior. MP	8226.09	Mob.Réd.	0.00	Néces.Gel	0.00
Néc.Inond.	0.00	Néc.Réseau	0.00	Aut.Néces.	0.00
AFFECTATION PAR MESURES					
Créa. Voie	0.00	Créa.Ac.TC	0.00	Créa.Piet.	0.00
Créa. 2R	5514.97	Régul.Flux	0.00	Gest.Modes	37408.68
Augm.Capa.	0.00	Rédu.Capa.	0.00	Stat.GR.Vo	0.00
Stat.PA.Vo	0.00	Stat.GR.HV	0.00	Stat.PA.HV	0.00
Amén.Arrêt	0.00	Sécu.Voie	27296.65	Sécu.Piét.	21874.42
Sécu.Sign.	0.00	Aut.Sécur.	0.00	Ecl. Publ.	16874.05
Qua.Revêt.	64368.82	Mob.Urbain	8226.09	Abri Bus	0.00
Sign.Dir.	0.00	Sign.Inf.	0.00	Corresp.	0.00
				Plantat.	8226.09

Synthèse par Type de Travaux

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :MODIF		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR TYPE DE TRAVAUX

Acquisitions :	0.00	Démolition :	5.55
Structures :	0.01	Surface :	74.07
Eclairage :	0.00	Signalisation :	0.00
Mobilier urbain:	0.79	Autres dépenses:	17.94
Réseaux :	1.64		

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 189789.77 F ***

Synthèse par Type d'Infrastructure

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :MODIF		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR INFRASTRUCTURE

Voies :	26.33	Stationnement :	0.00
Trottoirs :	38.91	Espaces verts :	0.00
Réseaux :	1.64	Espaces libres :	33.12

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 189789.77 F ***

Synthèse par Modes de Transport

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :MODIF	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR MODE DE TRANSPORT

Réseaux	Voit.Part.	Transp.Coll.	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
6.56	17.69	3.25	68.43	4.03	0.04

en pourcentage
*** COUT TOTAL : 189789.77 F ***

Synthèse par Finalités

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :MODIF	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR FINALITES

Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
Voie Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	1.11
Voie Agglo	0.00	Des.Equip.	14.16	Environ.	5.81
Sécurité	43.34	Prior. TC	28.33	Prior. DR	2.91
Prior. MP	4.33	Mob.Réduite	0.00	Néces. Gel	0.00
Néces.Inond	0.00	Néces.Rés.	0.00	Autr.Néces.	0.00

en pourcentage
*** COUT TOTAL : 189789.77 F ***

Synthèse par Mesures

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :MODIF	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR MESURES

Créat. Voie	0.00	Créat.Acc.iC	0.00	Créat.Pieton	0.00
Créat.2Roues	2.91	Régulat.Flux	0.00	Gestion Mode	19.71
Augm.Capacit	0.00	Rédu.Capacit	0.00	Stat.Grat.V0	0.00
Stat.Paya.V0	0.00	Stat.Grat.HV	0.00	Stat.Paya.HV	0.00
Amenag.Arret	0.00	Sécur. Voie	14.38	Sécur.Piéton	11.53
Sécur.Signal	0.00	Autre Sécur.	0.00	Eclair.Publ.	8.89
Qual.Revêtem	33.92	Mobil.Urbain	4.33	Abri Bus	0.00
Sign.Direct.	0.00	Sign.Inform.	0.00	Correspond.	0.00
		Plantations	4.33		

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 189789.77 F ***

Prix moyens au mètre carré

PRIX MOYENS AU M2			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :MODIF	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	-	0.00	-	0.00
Démolition :	6.32	-	52.22	-	0.00
Structures :	0.00	-	0.44	-	0.00
Surface :	105.89	-	693.48	-	4487.96
Eclairage :	0.00	-	0.00	-	0.00
Signalisation	0.00	-	0.00	-	0.00
Mobil.Urbain:	3.50	-	0.00	-	0.00
Autres Dép. :	1.04	-	621.49	-	1.61

Voies	:	116.76	Stationnement	:	-
Trottoirs	:	1367.64	Espaces verts	:	-
Réseaux	:	6.27	Espaces libres	:	4489.57
Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	21.22
Structures	:	0.05	Surface	:	283.41
Eclairage	:	0.00	Signalisation	:	0.00
Mobilier urbain:	:	3.02	Autres dépenses:	:	68.66

*** PRIX MOYEN 382.64 F/m2 ***

BILAN DES OPERATIONS DE RENOUVELLEMENT

Structure des Coûts

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Démolition :	72020.07	0.00	660.00	0.00	0.00
Structures :	583897.00	0.00	339.65	0.00	0.00
Surface :	34344.11	0.00	5493.30	0.00	0.00
Eclairage :	22070.45	0.00	10307.63	0.00	1710.34
Signalisation :	22070.45	0.00	10307.63	0.00	533.94
Mobil.Urbain:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Autres Dép. :	3294.91	0.00	3684.89	0.00	20.39

Voies :	737696.96	Stationnement :	0.00
Trottoirs :	30793.07	Espaces verts :	0.00
Réseaux :	82593.74	Espaces libres :	2264.65

Acquisitions :	0.00	Démolition :	72680.07
Structures :	584282.38	Surface :	39837.41
Eclairage :	33477.36	Signalisation :	33477.36
Mobilier urbain:	0.00	Autres dépenses:	7000.18

*** COUT TOTAL 853348.42 F ***

Ventilation par Modes, Finalités et Objectifs

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

AFFECTATION PAR MODE DE TRANSPORT

Réseaux	VP	TC	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
121131.48	182869.44	256602.48	31404.83	7894.53	253445.66

REPARTITION PAR FINALITES

Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
VO Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	399728.08
VO Agglo	0.00	Des.Equip.	423028.46	Environ.	0.00
Sécurité	23300.37	Prior. TC	0.00	Prior. DR	0.00
Prior. MP	3645.76	Mob.Réd.	3645.76	Néces.Gel	0.00
Néc.Inond.	0.00	Néc.Réseau	0.00	Aut.Néces.	0.00

AFFECTATION PAR MESURES

Créa. Voie	0.00	Créa.Ac.TC	0.00	Créa.Piet.	7291.52
Créa. 2R	0.00	Régul.Flux	0.00	Gest.Modes	0.00
Augm.Capa.	0.00	Rédu.Capa.	0.00	Stat.GR.Vo	0.00
Stat.PA.Vo	0.00	Stat.GR.HV	0.00	Stat.PA.HV	0.00
Amén.Arrêt	0.00	Sécu.Voie	7291.52	Sécu.Piét.	0.00
Sécu.Sign.	0.00	Aut.Sécur.	0.00	Ecl. Publ.	85334.83
Qua.Revêt.	753430.54	Mob.Urbain	0.00	Abri Bus	0.00
Sign.Dir.	0.00	Sign.Inf.	0.00	Corresp.	0.00
				Plantat.	0.00

Synthèse par Type de Travaux

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR TYPE DE TRAVAUX

Acquisitions :	0.00	Démolition :	8.52
Structures :	68.47	Surface :	4.67
Eclairage :	3.92	Signalisation :	3.92
Mobilier urbain:	0.00	Autres dépenses:	0.82
Réseaux :		9.68	

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 853348.42 F ***

Synthèse par Type d'Infrastructure

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR INFRASTRUCTURE

Voies :	86.45	Stationnement :	0.00
Trottoirs :	3.61	Espaces verts :	0.00
Réseaux :	9.68	Espaces libres :	0.27

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 853348.42 F ***

Synthèse par Modes de Transport

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR MODE DE TRANSPORT

Réseaux	Voit.Part.	Transp.Coll.	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
14.19	21.43	30.07	3.68	0.93	29.70
en pourcentage					
*** COUT TOTAL : 853348.42 F ***					

Synthèse par Finalités

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR FINALITES

Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
Voie Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	46.84
Voie Agglo	0.00	Des.Equip.	49.57	Environ.	0.00
Sécurité	2.73	Prior. TC	0.00	Prior. DR	0.00
Prior. MP	0.43	Mob.Réduite	0.43	Néces. Gel	0.00
Néces.Inond	0.00	Néces.Rés.	0.00	Autr.Néces.	0.00
en pourcentage					
*** COUT TOTAL : 853348.42 F ***					

Synthèse par Mesures

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR MESURES

Créat. Voie	0.00	Créat.Acc.TC	0.00	Créat.Pieton	0.85
Créat.2Roues	0.00	Régulat.Flux	0.00	Gestion Mode	0.00
Augm.Capacit	0.00	Rédu.Capacit	0.00	Stat.Grat.VO	0.00
Stat.Paya.VO	0.00	Stat.Grat.HV	0.00	Stat.Paya.HV	0.00
Aménag.Arret	0.00	Sécur. Voie	0.85	Sécur.Piéton	0.00
Sécur.Signal	0.00	Autre Sécur.	0.00	Eclair.Publ.	10.00
Qual.Revêtem	88.29	Mobil.Urbain	0.00	Abri Bus	0.00
Sign.Direct.	0.00	Sign.Inform.	0.00	Correspond.	0.00
		Plantations	0.00		

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 853348.42 F ***

Prix moyens au mètre carré

PRIX MOYENS AU M2			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :RENOU	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	-	0.00	-	-
Démolition :	21.38	-	36.67	-	-
Structures :	173.31	-	18.87	-	-
Surface :	10.19	-	305.18	-	-
Eclairage :	6.55	-	572.65	-	-
Signalisation	6.55	-	572.65	-	-
Mobil.Urbain:	0.00	-	0.00	-	-
Autres Dép. :	0.98	-	204.72	-	-

Voies :	218.97	Stationnement :	-
Trottoirs :	1710.73	Espaces verts :	-
Réseaux :	24.39	Espaces libres :	-
Acquisitions :	0.00	Démolition :	21.46
Structures :	172.51	Surface :	11.76
Eclairage :	9.88	Signalisation :	9.88
Mobilier urbain:	0.00	Autres dépenses:	2.07

*** PRIX MOYEN 251.95 F/m2 ***

253,29/m²

BILAN DES OPERATIONS DE REFECTION

Structure des Coûts

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)			Nature :REFEC		
Projet n° 87-519		Compte M12 : 9901		Pour la période :1987	
	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Démolition :	14847.29	0.00	7202.71	0.00	0.00
Structures :	2117.39	0.00	0.00	0.00	0.00
Surface :	134563.95	0.00	94112.28	0.00	0.00
Eclairage :	10541.79	0.00	9147.38	0.00	0.00
Signalisation	12041.79	0.00	9147.38	0.00	0.00
Mobil.Urbain:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Autres Dép. :	523.91	0.00	349.35	0.00	27.51
Voies	:	174636.13	Stationnement	:	0.00
Trottoirs	:	119959.07	Espaces verts	:	0.00
Réseaux	:	45982.80	Espaces libres	:	27.51
Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	22050.00
Structures	:	2117.39	Surface	:	228676.23
Eclairage	:	19689.17	Signalisation	:	21189.17
Mobilier urbain:	:	0.00	Autres dépenses:	:	900.76
*** COUT TOTAL 340605.51 F ***					

Ventilation par Modes, Finalités et Objectifs

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)			Nature :REFEC		
Projet n° 87-519		Compte M12 : 9901		Pour la période :1987	
AFFECTATION PAR MODE DE TRANSPORT					
Réseaux	VP	TC	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
60713.94	39837.97	76328.22	113987.25	2578.49	47159.65
REPARTITION PAR FINALITES					
Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
VO Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	133808.35
VO Agglo	0.00	Des.Equip.	133808.35	Environ.	0.00
Sécurité	0.00	Prior. TC	46539.68	Prior. DR	0.00
Prior. MP	26449.12	Mob.Réd.	0.00	Néces.Gel	0.00
Néc.Inond.	0.00	Néc.Réseau	0.00	Aut.Néces.	0.00
AFFECTATION PAR MESURES					
Créa. Voie	0.00	Créa.Ac.TC	0.00	Créa.Piet.	0.00
Créa. 2R	0.00	Régul.Flux	0.00	Gest.Modes	0.00
Augm.Capa.	0.00	Rédu.Capa.	0.00	Stat.GR.Vo	0.00
Stat.PA.Vo	0.00	Stat.GR.HV	0.00	Stat.PA.HV	0.00
Amén.Arrêt	0.00	Sécu.Voie	0.00	Sécu.Piét.	0.00
Sécu.Sign.	0.00	Aut.Sécur.	0.00	Ecl. Publ.	34060.55
Qua.Revêt.	306544.96	Mob.Urbain	0.00	Abri Bus	0.00
Sign.Dir.	0.00	Sign.Inf.	0.00	Corresp.	0.00
				Plantat.	0.00

Synthèse par Type de Travaux

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :REFEC	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR TYPE DE TRAVAUX

Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	6.47
Structures	:	0.62	Surface	:	67.14
Eclairage	:	5.78	Signalisation	:	6.22
Mobilier urbain:		0.00	Autres dépenses:		0.26
Réseaux		:	13.50		
<hr/>					
en pourcentage					
*** COUT TOTAL		:	340605.51	F ***	

Synthèse par Type d'Infrastructure

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :REFEC	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR INFRASTRUCTURE

Voies	:	51.27	Stationnement	:	0.00
Trottoirs	:	35.22	Espaces verts	:	0.00
Réseaux	:	13.50	Espaces libres	:	0.01
en pourcentage					
*** COUT TOTAL :		340605.51	F ***		

Synthèse par Modes de Transport

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :REFEC	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR MODE DE TRANSPORT

Réseaux	Voit.Part.	Transp.Coll.	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
17.83	11.70	22.41	33.47	0.76	13.85
en pourcentage					
*** COUT TOTAL : 340605.51 F ***					

Synthèse par Finalités

B I L A N		
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :REFEC	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987

SYNTHESE PAR FINALITES

Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
Voie Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	39.29
Voie Agglo	0.00	Des.Equip.	39.29	Environ.	0.00
Sécurité	0.00	Prior. TC	13.66	Prior. DR	0.00
Prior. MP	7.77	Mob.Réduite	0.00	Néces. Gel	0.00
Néces.Inond	0.00	Néces.Rés.	0.00	Autr.Néces.	0.00
en pourcentage					
*** COUT TOTAL : 340605.51 F ***					

Synthèse par Mesures

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :REFEC	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR MESURES

Créat. Voie	0.00	Créat.Acc.TC	0.00	Créat.Pieton	0.00
Créat.2Roues	0.00	Régulat.Flux	0.00	Gestion Mode	0.00
Augm.Capacit	0.00	Rédu.Capacit	0.00	Stat.Grat.V0	0.00
Stat.Paya.V0	0.00	Stat.Grat.HV	0.00	Stat.Paya.HV	0.00
Aménag.Arret	0.00	Sécur. Voie	0.00	Sécur.Piéton	0.00
Sécur.Signal	0.00	Autre Sécur.	0.00	Eclair.Publ.	10.00
Qual.Revêtem	90.00	Mobil.Urbain	0.00	Abri Bus	0.00
Sign.Direct.	0.00	Sign.Inform.	0.00	Correspond.	0.00
		Plantations	0.00		

en pourcentage

*** COUT TOTAL : 340605.51 F ***

Prix moyens au mètre carré

PRIX MOYENS AU M2			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :REFEC	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	-	0.00	-	-
Démolition :	8.66	-	5.55	-	-
Structures :	1.24	-	0.00	-	-
Surface :	78.51	-	72.56	-	-
Eclairage :	6.15	-	7.05	-	-
Signalisation	7.03	-	7.05	-	-
Mobil.Urbain:	0.00	-	0.00	-	-
Autres Dép. :	0.31	-	0.27	-	-

Voies	:	101.89	Stationnement	:	-
Trottoirs	:	92.49	Espaces verts	:	-
Réseaux	:	15.27	Espaces libres	:	-
Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	7.32
Structures	:	0.70	Surface	:	75.95
Eclairage	:	6.54	Signalisation	:	7.04
Mobilier urbain:	:	0.00	Autres dépenses:	:	0.30

*** PRIX MOYEN 113.12 F/m2 ***

BILAN DE L'OPERATION DE CREATION

Structure des Coûts

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :CREAT			
Projet n° 87-519		Compte M12 : 9901		Pour la période :1987	
	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Démolition :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Structures :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Surface :	0.00	0.00	0.00	0.00	7500.00
Eclairage :	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Signalisation	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mobil.Urbain:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Autres Dép. :	11.19	0.00	5.63	0.00	1.51

Voies	:	11.19	Stationnement	:	0.00
Trottoirs	:	5.63	Espaces verts	:	0.00
Réseaux	:	0.00	Espaces libres	:	7501.51

Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	0.00
Structures	:	0.00	Surface	:	7500.00
Eclairage	:	0.00	Signalisation	:	0.00
Mobilier urbain:		0.00	Autres dépenses:		18.33

*** COUT TOTAL		7518.33 F	***
----------------	--	-----------	-----

Ventilation par Modes, Finalités et Objectifs

B I L A N

Voie : NEUF CLES (DES)

Nature :CREAT

Projet n° 87-519

Compte M12 : 9901

Pour la période :1987

AFFECTATION PAR MODE DE TRANSPORT

Réseaux	VP	TC	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
0.00	0.00	0.00	7518.33	0.00	0.00

REPARTITION PAR FINALITES

Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
VO Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	0.00
VO Agglo	0.00	Des.Equip.	1503.67	Environ.	1503.67
Sécurité	3759.16	Prior. TC	751.83	Prior. DR	0.00
Prior. MP	0.00	Mob.Réd.	0.00	Néces.Gel	0.00
Néc.Inond.	0.00	Néc.Réseau	0.00	Aut.Néces.	0.00

AFFECTATION PAR MESURES

Créa. Voie	0.00	Créa.Ac.TC	0.00	Créa.Piet.	0.00
Créa. 2R	0.00	Régul.Flux	0.00	Gest.Modes	751.83
Augm.Capa.	0.00	Rédu.Capa.	0.00	Stat.GR.Vo	0.00
Stat.PA.Vo	0.00	Stat.GR.HV	0.00	Stat.PA.HV	0.00
Amén.Arrêt	0.00	Sécu.Voie	6014.66	Sécu.Piét.	0.00
Sécu.Sign.	0.00	Aut.Sécur.	0.00	Ecl. Publ.	375.92
Qua.Revêt.	375.92	Mob.Urbain	0.00	Abri Bus	0.00
Sign.Dir.	0.00	Sign.Inf.	0.00	Corresp.	0.00
				Plantat.	0.00

Synthèse par Type de Travaux

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :CREAT		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR TYPE DE TRAVAUX					
<hr/>					
Acquisitions	:	0.00	Démolition	:	0.00
Structures	:	0.00	Surface	:	99.76
Eclairage	:	0.00	Signalisation	:	0.00
Mobilier urbain:		0.00	Autres dépenses:		0.24
Réseaux		:	0.00		
<hr/>					
en pourcentage					
*** COUT TOTAL		:	7518.33	F ***	

Synthèse par Type d'Infrastructure

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)	Nature :CREAT		
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR INFRASTRUCTURE					
Voies	:	0.15	Stationnement	:	0.00
Trottoirs	:	0.07	Espaces verts	:	0.00
Réseaux	:	0.00	Espaces libres	:	99.78
en pourcentage					
*** COUT TOTAL :			7518.33	F ***	

Synthèse par Modes de Transport

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)			Nature :CREAT		
Projet n° 87-519		Compte M12 : 9901		Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR MODE DE TRANSPORT

Réseaux	Voit.Part.	Transp.Coll.	Piétons	Deux Roues	Poids Lourds
0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
en pourcentage					
*** COUT TOTAL : 7518.33 F ***					

Synthèse par Finalités

B I L A N					
Voie : NEUF CLES (DES)			Nature :CREAT		
Projet n° 87-519		Compte M12 : 9901		Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR FINALITES

Crois.Urb.	0.00	Rénov.Urb.	0.00	VO Centre	0.00
Voie Quart.	0.00	Radiale	0.00	Rocade	0.00
Voie Agglo	0.00	Des.Equip.	20.00	Environ.	20.00
Sécurité	50.00	Prior. TC	10.00	Prior. DR	0.00
Prior. MP	0.00	Mob.Réduite	0.00	Néces. Gel	0.00
Néces.Inond	0.00	Néces.Rés.	0.00	Autr.Néces.	0.00
en pourcentage					
*** COUT TOTAL : 7518.33 F ***					

Synthèse par Mesures

B I L A N			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :CREAT	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

SYNTHESE PAR MESURES

Créat. Voie	0.00	Créat.Acc.TC	0.00	Créat.Pieton	0.00
Créat.2Roues	0.00	Régulat.Flux	0.00	Gestion Mode	10.00
Augm.Capacit	0.00	Rédu.Capacit	0.00	Stat.Grat.V0	0.00
Stat.Paya.V0	0.00	Stat.Grat.HV	0.00	Stat.Paya.HV	0.00
Aménag.Arret	0.00	Sécur. Voie	80.00	Sécur.Piéton	0.00
Sécur.Signal	0.00	Autre Sécur.	0.00	Eclair.Publ.	5.00
Qual.Revêtem	5.00	Mobil.Urbain	0.00	Abri Bus	0.00
Sign.Direct.	0.00	Sign.Inform.	0.00	Correspond.	0.00
		Plantations	0.00		

en pourcentage
*** COUT TOTAL : 7518.33 F ***

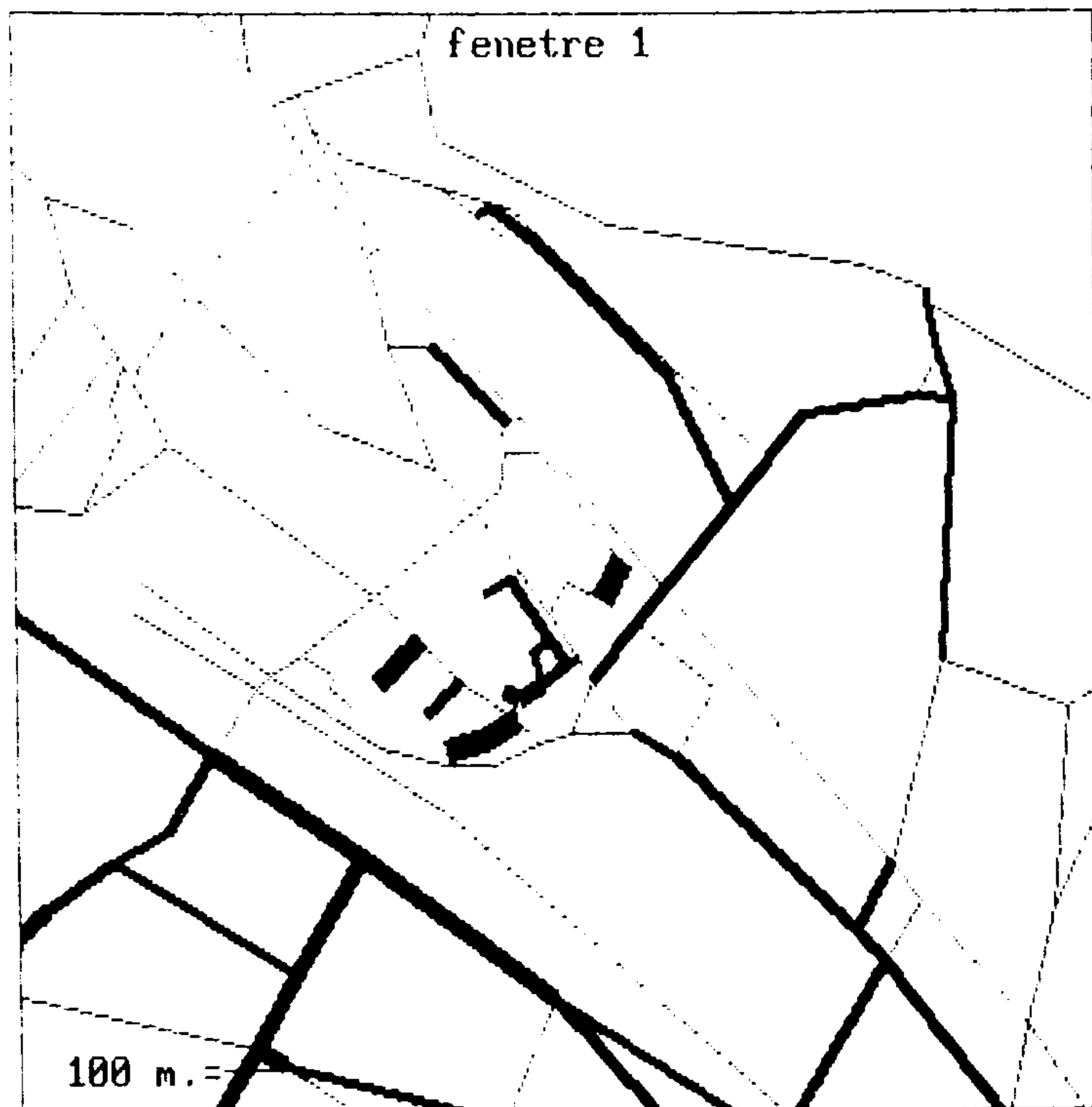
Prix moyens au mètre carré

PRIX MOYENS AU M2			
Voie : NEUF CLES (DES)		Nature :CREAT	
Projet n° 87-519	Compte M12 : 9901	Pour la période :1987	

	Voies	Stationnement	Trottoirs	Esp.Verts	Esp.Libres
Acquisition :	-	-	-	-	0.00
Démolition :	-	-	-	-	0.00
Structures :	-	-	-	-	0.00
Surface :	-	-	-	-	250.00
Eclairage :	-	-	-	-	0.00
Signalisation	-	-	-	-	0.00
Mobil.Urbain:	-	-	-	-	0.00
Autres Dép. :	-	-	-	-	0.05

Voies :	-	Stationnement :	-
Trottoirs :	-	Espaces verts :	-
Réseaux :	0.00	Espaces libres :	250.05
Acquisitions :	0.00	Démolition :	0.00
Structures :	0.00	Surface :	250.00
Eclairage :	0.00	Signalisation :	0.00
Mobilier urbain:	0.00	Autres dépenses:	0.61

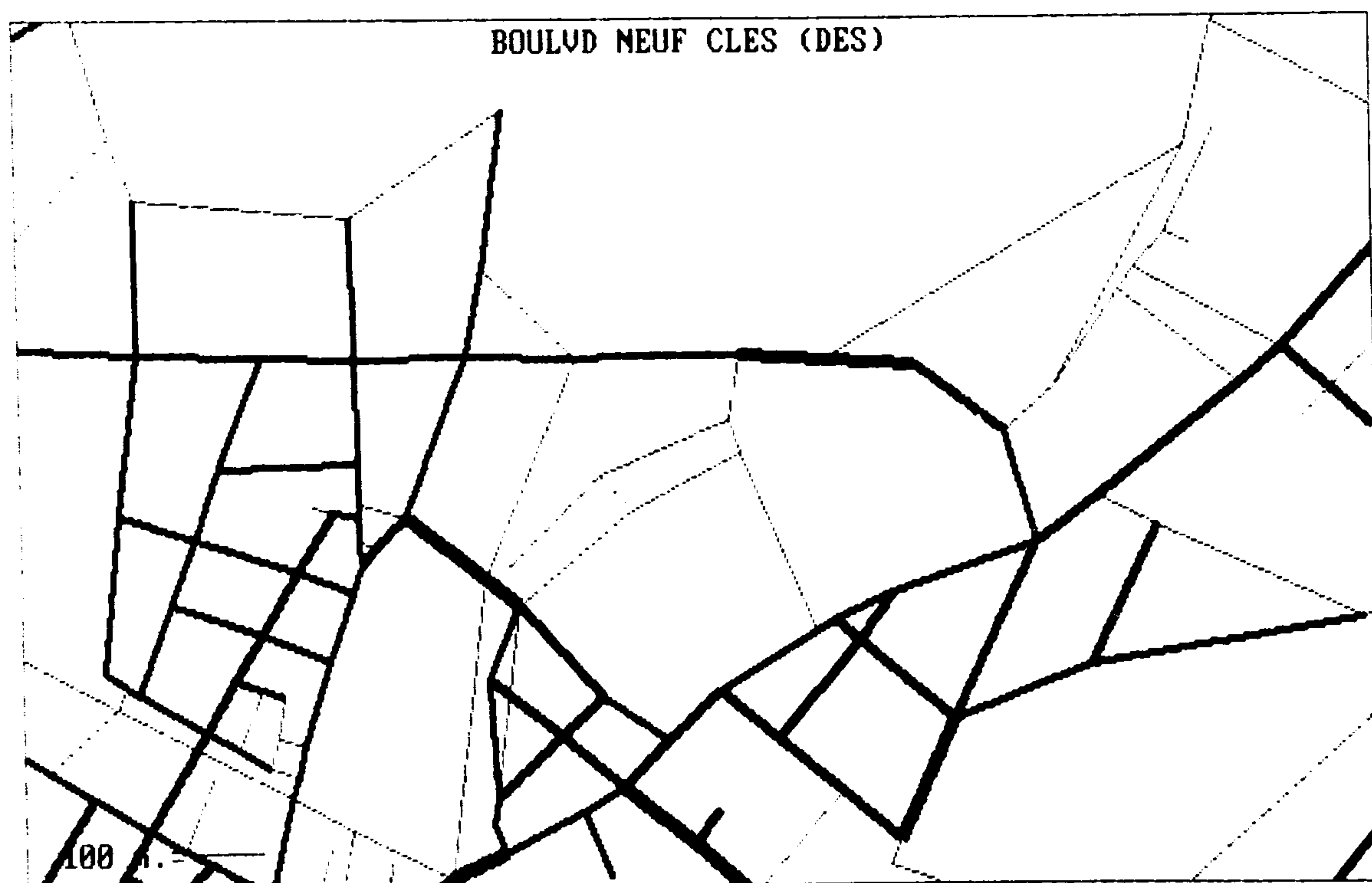
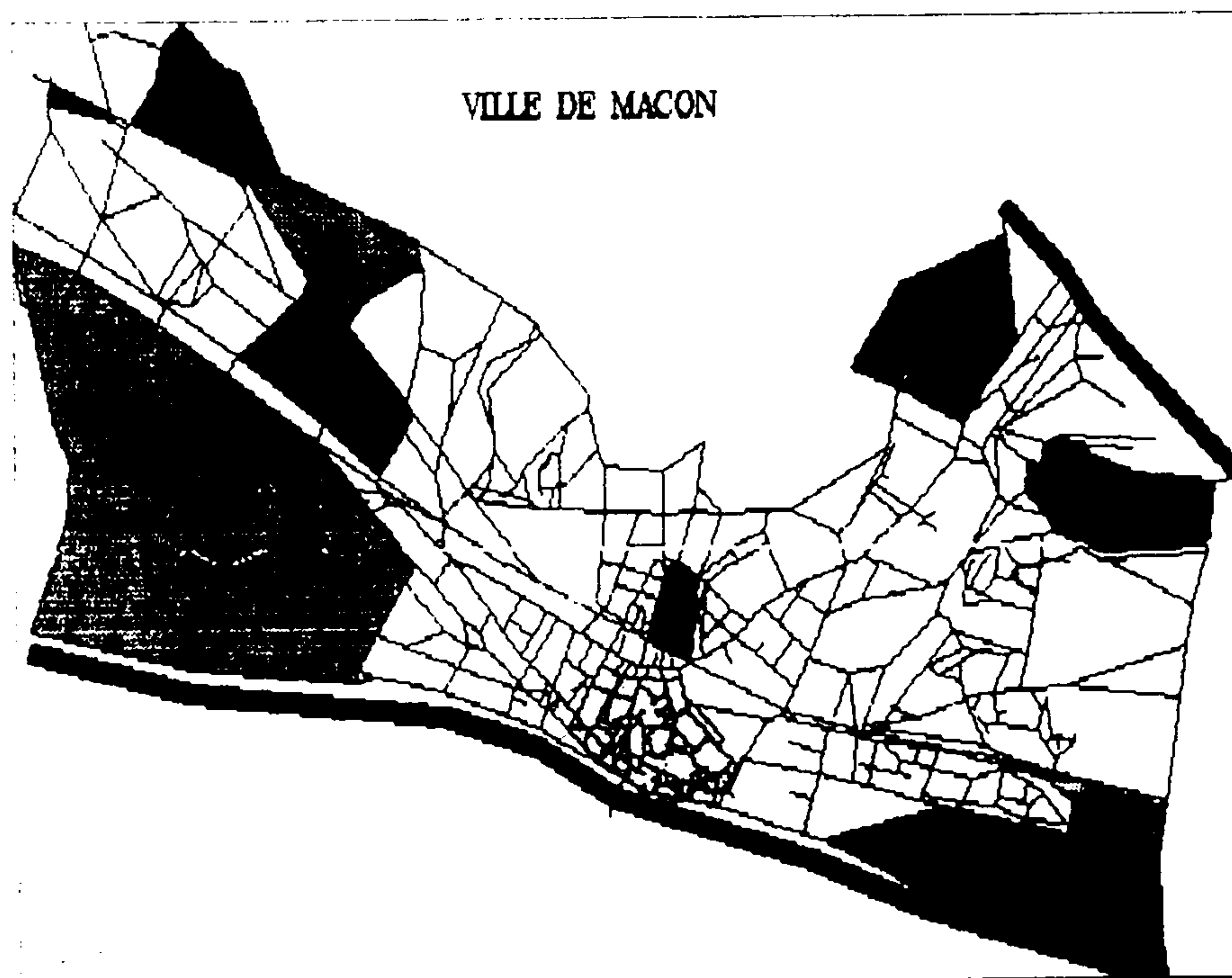
*** PRIX MOYEN 250.61 F/m2 ***

QUELQUES EXEMPLES DE SORTIES GRAPHIQUES AVEC EDIPLAN

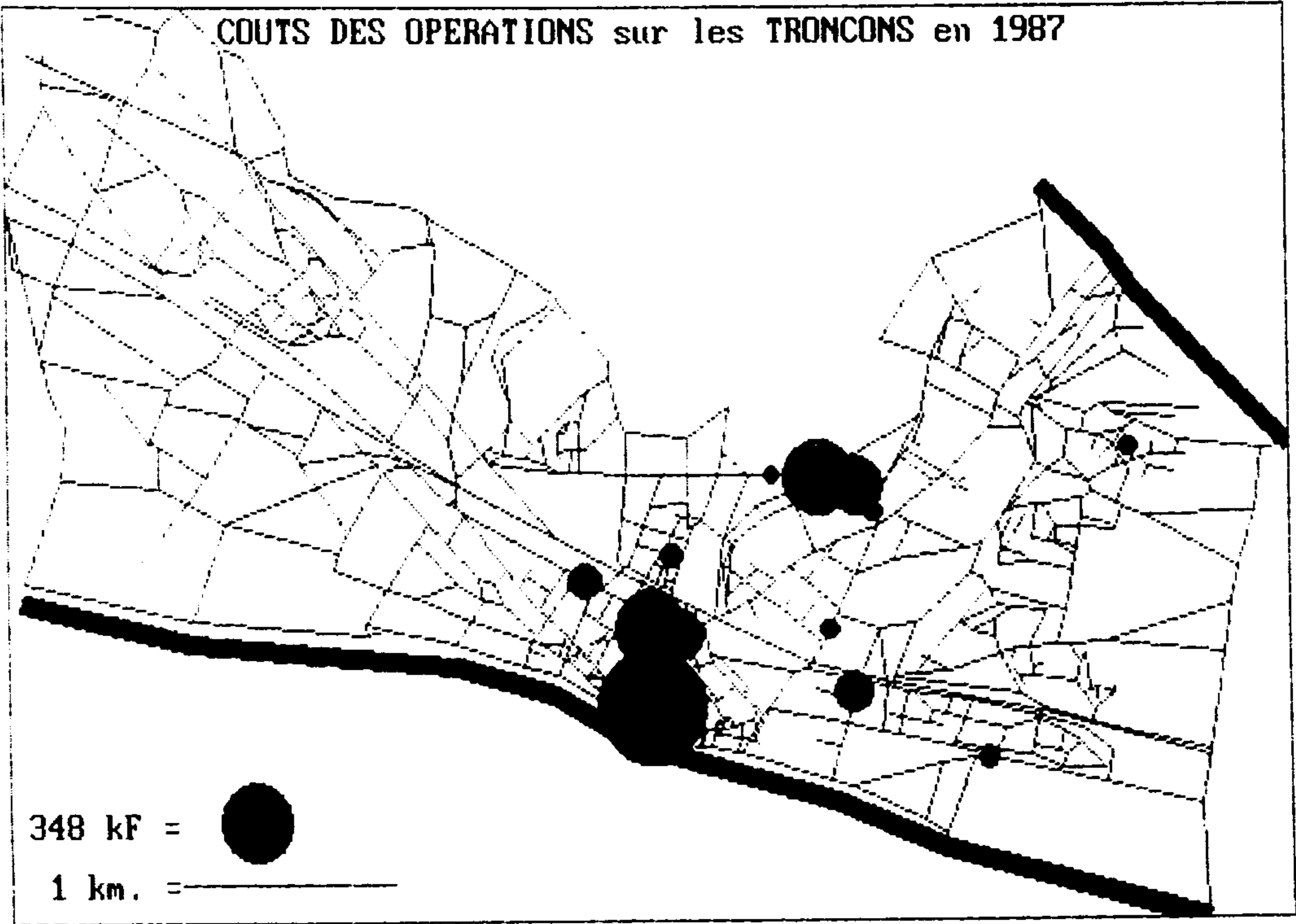
INTERROG: 0=fin 1=v.prec. 2=v.suiv. 3=zoom 4=recherche 5=synthese 6=sauve 7=imp:



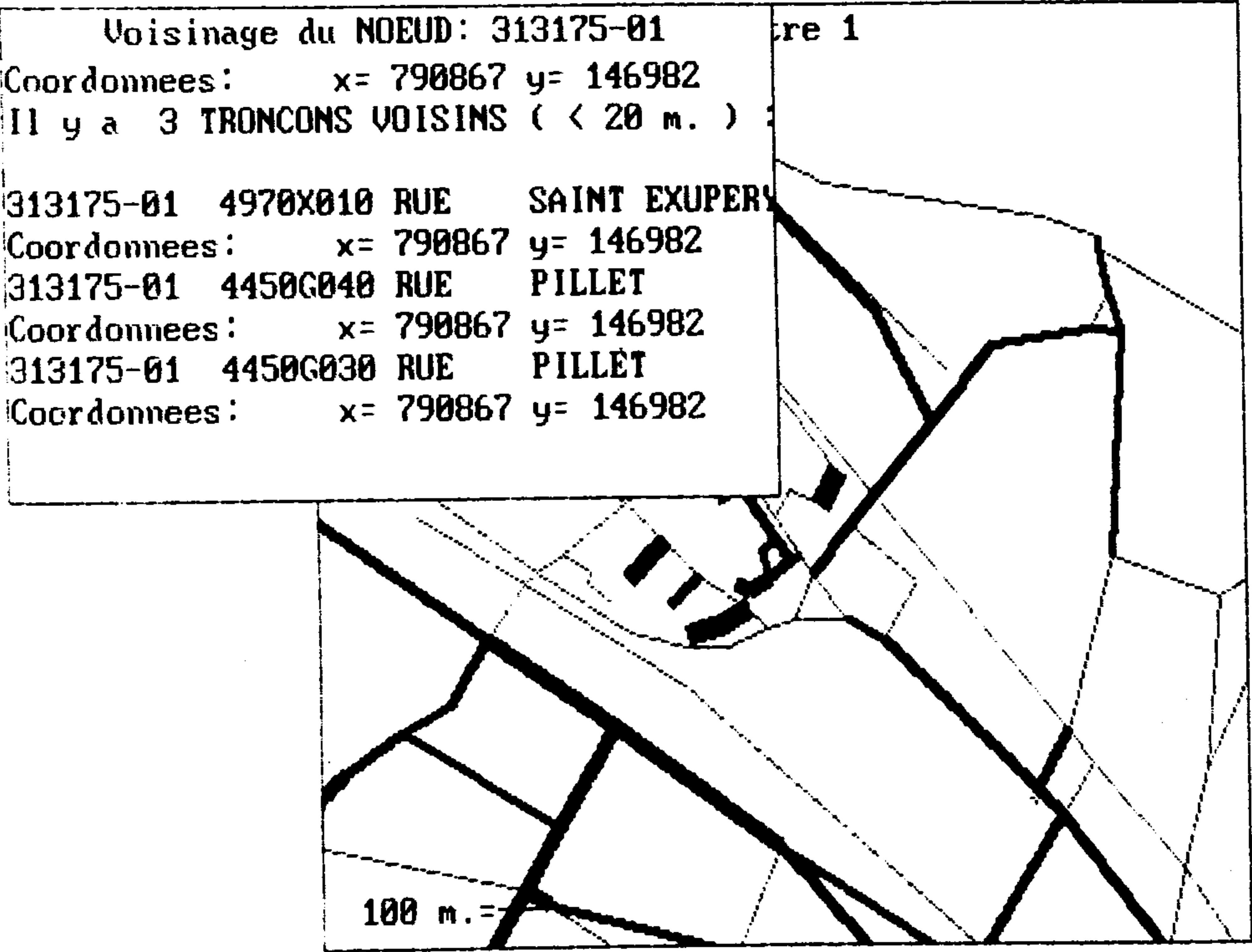
INTERROG: 0=fin 1=v.prec. 2=v.suiv. 3=zoom 4=recherche 5=synthese 6=sauve 7=imp:



RECHERCHE: 0=fin 1:d'un noeud 2:d'un troncon 3:d'une voie



INTERROG: 0=fin 1=v.prec. 2=v.suiv. 3=zoom 4=recherche 5=synthese 6=sauve 7=imp:



INTERROG: 0=fin 1=v.prec. 2=v.suiv. 3=zoom 4=recherche 5=synthese 6=sauve 7=imp: